



MTTK — MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Tiedote 13/83

SIMO KIVISAARI JA GÖTHE LARPES
Maanviljelyskemian ja -fysiikan osasto

**Kylvöajankohdan vaikutus kevätvehnän, ohran
ja kauran satoon 10-vuotiskautena 1970-1979
Tikkurilassa**

JOKIOINEN 1983
ISSN 0359-7652

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

TIEDOTE 13/1983

SIMO KIVISAARI ja GÖTHE LARPES¹⁾

Kylvöajankohdan vaikutus kevätvehnän, ohran ja kauran satoon
10-vuotiskautena 1970-1979 Tikkurilassa

Maanviljelyskemian ja -fysiikan osasto
31600 JOKIOINEN
(916) 133 33

1) G. Larpeksen nykyinen osoite:
Ålands landskapsstyrelse, 22100 MARIEHAMN

ISSN 0359-7652

SISÄLLYSLUETTELO

Sivu

TIIVISTELMÄ	1
JOHDANTO	2
A. Koejärjestely	3
B. Kasvukausien sääolot	4
C. Tulokset	5
1. Sadon määrä	5
a) Vuosi 1970	10
b) Vuosi 1971	11
c) Vuosi 1972	12
d) Vuosi 1973	14
e) Vuosi 1974	15
f) Vuosi 1975	15
g) Vuosi 1976	17
h) Vuosi 1977	19
i) Vuosi 1978	19
j) Vuosi 1979	20
2. Sadon laatu	22
a) Hehtolitraino	23
b) Tuhannen jyvän paino (t.j.p.)	25
c) Raakavalkuainen	29
d) Puintikosteus	31
e) Kauran kuoripitoisuus	34
f) Kevätvehnän sakoluku	35
3. Kasvuaika	36
Tulosten tarkastelua	38
Kirjallisuutta	40
Liitteet 1-8	42-54

TIIVISTELMÄ

Kymmenvuotisessa kylvöaikakokeessa Tikkurilassa vuosina 1971-1979 tutkittiin kenttäkokein kylvöajan vaikutusta kevätvehnän, ohran ja kauran satoon ja eräisiin niiden laatuominaisuuksiin. Koemaita oli kolme: hietasavi, hiesavi ja hiesusavi. Kylvöaikoja oli kuusi, joista ensimmäinen ja toinen luokiteltiin aikaisiksi, kolmas ja neljäs normaaleiksi ja viides ja kuudes myöhäisiksi.

Kylvöajan vaikutus satoon riippui ratkaisevasti kevään ja kesän sääoloista. Yleinen suuntaus oli, että kylvöjen viivästyessä toisesta tai kolmannelta kylvöajasta, satotaso alkoi kaikilla tutkittavilla kasveilla maalajista riippumatta laskea, jolloin myöhäisin kylvöaika tuotti pienimmän sadon. Mikäli kevään ja kesän kosteusolot olivat suotuisat, satotason alenema ei kaikkina vuosina kuitenkaan ollut selvä, eräissä tapauksissa sitä ei voitu todeta ollenkaan. Jos sitä vastoin kevät ja kesä olivat kuivia, sadot etenkin hiesusavella saattoivat muodostua lähes mitättömiksi. Tällaisina vuosina sadon alenemat eivät hietasavella olleet yhtä suuria.

Erittäin haitallisiksi eräinä vuosina osoittautuivat pian kylvön jälkeen sattuneet voimakkaat sateet vaikuttaen liettävästi varsinkin hiesusaviin. Hietasavi ei reagoinut yhtä herkästi näihin sateisiin.

Viljakasvien laatuominaisuuksina tarkasteltiin hehtolitrapainoa, tuhannen jyvän painoa, raakavalkuaisen pitoisuutta, puintikosteutta, kauran kuoripitoisuutta ja kevätvehnän sakolukua. Lisäksi tarkasteltiin kylvöajan vaikutusta viljojen kasvuaikaan.

Samoin kuin sadon määrään, kylvöaika yleensä vaikutti myös sadon laatuun: kylvöjen viivästyessä optimaalisesta toisesta tai kolmannelta kylvöajankohdasta sadon laatu heikkeni. Vuosittaiset vaihtelut olivat tosin suuria, eikä myöhäinen kylvö aina välttämättä merkinnyt huonolaatuista satoa.

Viljojen kasvuaika ei sanottavasti riippunut kylvöajasta. Käytännössä tämä merkitsi sitä, että tietyn ajan pituinen myöhästyminen kevään kylvötoissa merkitsi syksyllä suunnilleen samanlaista viivästymistä viljankorjuussa. Eri vuosien väliset kasvuaikavaihtelut olivat huomattavasti suurempia kuin kylvöajasta aiheutuneet. Monesti ne olivat yli yhden kuukauden mittaisia.

Hiesusavi osoittautui tässä tutkimuksessa maalajina huonommaksi kuin karkeammat hie- ja hietasavi. Huonommuuteen näyttävät lähinnä vaikuttaneen sekä hiesusaven pintarakenteen heikko stabilisuus että erityisesti kuivina kesinä esiin tulevat huonot kosteussuhteet.

Tässä tutkimuksessa noudatettu muokkausmenetelmä oli kaikille kolmelle maalajille sama. Koska hiesusavimaallakin saatiin kosteusolojensa puolesta edullisina vuosina ajoittain erittäin hyviäkin satoja, osoittaa se, että huonoina pidetyillä heisuilla on potentiaalista kasvuvoimaa. Kysymys onkin nyt siitä, miten viljelytekniikkaa olisi hiesumaiden osalta kehitettävä, jotta niiden pidättämä runsas kevätkesteus voitaisiin tehokkaammin käyttää kasvien hyödyksi ilman, että se evaporaation tuloksena haihtuu kasvien ulottumattomiin.

JOHDANTO

Eräs viljakasvien hyvän kasvun edellytyksiä on, että maassa on kylvön tapahduttua keväällä riittävästi kosteutta, jotta itäminen ja orastuminen pääsevät hyvin alkuun. Kuten ELONEN ym. (1967) ovat osoittaneet, maan kuivuminen saattaa keväällä Suomen oloissa tapahtua hyvin nopeasti. Tällöin aikaiseen vaiheeseen sattunut veden puute voi huomattavasti häiritä kasvin kasvua ja sadon muodostusta (KIVISAARI ja ELONEN 1974, KRITZ 1983). Sadon määrän ja laadun aleneminen voi muodostua suureksi, mikäli tilannetta ei voida auttaa esim. sadetuksella (ELONEN ym. 1967a, 1967b).

Huolimatta sadetuksen antamasta mahdollisuudesta torjua alkukesän kuivuudesta johtuvia haittoja ei kuitenkaan ole mitään syytä jättää hyväksikäyttämättä niitä kosteusvaroja, joita maassa keväällä luontaisesti on. Tämä merkitsee käytännössä sitä, että kevätkuivuuden vaivaamilla alueilla kylvötyöt olisi pyrittävä tekemään niin aikaisessa vaiheessa kuin se vain kunnollisen kylvö- ja kasvualustan saamisen kannalta on mahdollista. Näin voidaan saada myös kasvukausi mahdollisimman tarkkaan hyödynnetyksi.

Liian aikaisen kylvön ja muokkauksen suurin haitta on siinä, että etenkin savimailla ei saada kunnollista kylvö- ja kasvualustaa. Märkä savi tahtautuu muokkauksen yhteydessä ja pelto muodostuu kokkareiseksi ja kovaksi. Erittäin haitallinen saattaa tilanne olla silloin, mikäli liian märälle kylvökselle saadaan voimakas sade, joka kovettaa maan (KÖYLIJARVI 1975). Kokkareinen

maa lisäksi kuivuu nopeasti ja siementen kontakti maahan tulee huonoksi, ja silloin orastuminen jää heikoksi.

Tarkoituksena kartoittaa mahdollisimman edullista kylvöaikaa aloitettiin Tikkurilassa vuonna 1970 koesarja, jossa koekasveina olivat kevätvehnä, ohra ja kaura. Koe päättyi vuonna 1979. Tutkimuksen painopiste oli lähinnä sadon suuruuden seurannassa, kun kylvöaikaa oli vaihdeltu. Lisäksi sadosta analysoitiin eräitä sadon laatua kuvaavia tekijöitä.

Koska kokeet tehtiin vain yhdellä paikalla Tikkurilassa, tulokset vastaavat siten tarkasti ainoastaan oloja siellä vuosina 1970-79, mutta tietyiltä osin ne mahdollisesti lienevät sovellettavissa myös muuallekin Etelä-Suomeen.

A. KOEJÄRJESTELY

1. Kylvöaika: Kylvöaikoja oli kunakin vuonna kuusi ja ne oli määritelty seuraavasti:

1. = hyvin aikainen	}	aikaiset kylvöajat
2. = aikainen		
3. = aikainen normaali	}	normaalit "
4. = myöhäinen normaali		
5. = myöhäinen	}	myöhäiset "
6. = hyvin myöhäinen		

Periaatteena oli, että ensimmäinen kylvö pyrittiin tekemään "heti, kun maan pinta oli kuivunut muokkaukelpoiseksi" (LARPES 1979). Käytännössä ensimmäiseksi kylvöpäiväksi muodostui keskimäärin 1.5. Seuraavat kylvöt pyrittiin tekemään 4 päivän välein. Viimeinen keskimääräinen kylvöpäivä oli siten 23.5. Ensimmäisen kylvöpäivän vaihteluväli tutkittavana olleen kymmenvuotiskauden aikana oli 22.4.-10.5. ja viimeisen vastaavasti 19.5.-28.5.

2. Maalaji: Kokeet säilytettiin koko tutkimusjakson ajan samoilla paikoilla. Koekenttien maalajit olivat HtS, HeS ja HsS. Lajitekoostumukset ja humuspitoisuudet olivat seuraavat:

	S	Hs	Ht	Hk	humus-%
HtS	36	18	36	10	5,7
HeS	41	26	29	4	6,6
HsS	42	37	16	5	5,7

3. Koekasvit: Koekasveina olivat kevätvehnä, ohra ja kaura. Kevätvehnälajike oli vuosina 1970-71 Svenno ja vuosina 1972-79 Tähti. Ohralajike oli koko koejakson ajan Pomo. Kauralajike oli v. 1970 Pendek ja 1971-79 Ryhti. Viljelyjärjestys oli vehnä - kaura - ohra.
4. Kyntö: Kyntö tehtiin syksyllä kohtisuoraan koeruutuja vastaan. Kyntösyvyys oli kaksi, 20 cm ja 30 cm, mutta seuraavassa näitä tuloksia ei ole eritelty, vaan satotulokset on esitetty näitä kahta kyntösyvyyttä vastaavien tulosten keskiarvoina.
5. Kylvömuokkaus: Syksyllä kohtisuoraan koeruutuja vastaan kynnety maa tasattiin keväällä noin viikkoa ennen ensimmäistä kylvöä traktorin perään poikittain asetetulla niittokoneen terällä, joka samalla muokkasi viilujen harjoja n. 3-4 cm:n syvyydeltä. Ensimmäinen kylvömuokkaus tehtiin heti, kun maan pintaan oli mahdollista muokata n. 3-4 cm:n vahvuinen kylvöalusta. Muokkaus tehtiin joustopiikkiäkeellä.
6. Kylvö: Kylvö tehtiin kylvöannoittimella kylvösyvyyden ollessa ensimmäisellä ja toisella kylvökerralla n. 3-5 cm, kolmannella ja neljännellä 5-6 cm ja viidennellä ja kuudennella 6-7 cm. Lannoitusyvyys oli vastaavasti 3-4 cm suurempi. Kylvömäärät laskettiin siten, että kevätvehnälle saatiin keskimäärin 700 itävää jyvää/m², kauralle 600/m² ja ohralle 500 jyvää/m². Lannoitemäärä oli 600 kg/ha (20-4-8) vastaten siten 120 kg N/ha. Kaikki ajokerrat tehtiin samana päivänä.

B. KASVUKAUSIEN SÄÄLOLOT

Sääolojen merkitys kasvien kasvulle on ratkaiseva. Niinpä vaihtelut satomäärissä tutkittavana ajanjaksona kuvastavat vaihteluita sääoloissa (MATTSON 1983).

Kun tarkastellaan sääoloja vuosina 1970-1979 (taulukko 1), huomataan, että keskimääräistä sateisempia vuosia ovat olleet vuodet 1972 ja 1978. Erityisen vähäsateisia vuosia puolestaan ovat olleet 1971 ja 1975, mutta myös 1973 ja 1976. Touko- ja kesäkuun keskimääräiset sademäärät koko kymmenen vuoden jaksolla ovat olleet selvästi 30 v:n keskiarvojen alapuolella. Heinä-, elo- ja syyskuun keskiarvot ovat olleet lähellä normaalia. Kokonaisuutena tarkasteltavana oleva 10 vuoden jakso näyttää olleen jonkin verran kuivempi kuin mittarina oleva 30 vuoden jakso.

Taulukko 1. Kasvukauden sääolot Tikkurilassa vuosina 1970-1979.

Vuosi	V	VI	Kuukausi			Keskimäärin
			VII	VIII	XI	
----- Lämpötila °C -----						
1970	9,5	16,7	16,4	15,4	9,8	13,6
1971	10,5	14,1	17,0	15,5	8,8	13,2
1972	9,3	16,5	20,0	16,6	10,3	14,5
1973	10,2	17,0	20,1	15,0	7,4	13,9
1974	7,2	14,6	15,9	14,7	12,4	13,0
1975	11,7	13,6	17,8	16,3	13,0	14,5
1976	10,8	13,0	15,6	14,8	7,7	12,4
1977	9,6	14,2	14,6	14,4	8,0	12,2
1978	10,3	14,6	14,9	14,3	9,1	12,6
1979	10,7	16,0	14,9	16,1	9,8	13,5

1970-79 keskim.	10,0	15,0	16,7	15,3	9,6	13,3
1931-60	9,3	14,3	17,0	15,4	10,4	13,3
----- Sademäärä mm -----						
						Yhteensä
1970	25	13	120	31	78	267
1971	9	21	25	90	62	207
1972	37	44	87	174	44	386
1973	40	24	15	32	117	228
1974	39	48	63	69	91	310
1975	46	11	45	48	57	207
1976	27	39	64	48	59	237
1977	25	48	125	30	78	305
1978	5	44	64	127	106	346
1979	26	45	93	62	77	303

1970-79 keskim.	28	33	71	71	77	279,6
1931-60	40	48	73	75	69	305

Lämpötiloissa ei ole esiintynyt huomattavia poikkeamia normaalista. Kasvukaudet 1972 ja 1975 ovat keskimääräisesti olleet noin asteen normaalia lämpimämpiä. Vuoden 1977 kasvukausi puolestaan on ollut runsaan asteen verran normaalia viileämpi.

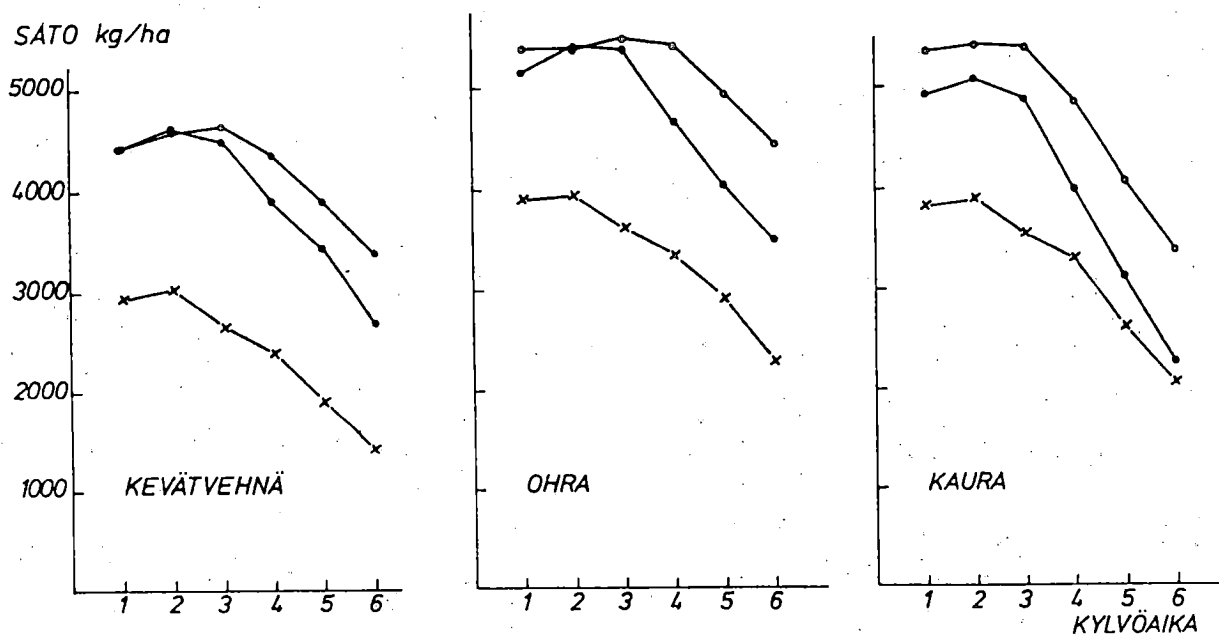
C. TULOKSET

1. Sadon määrä

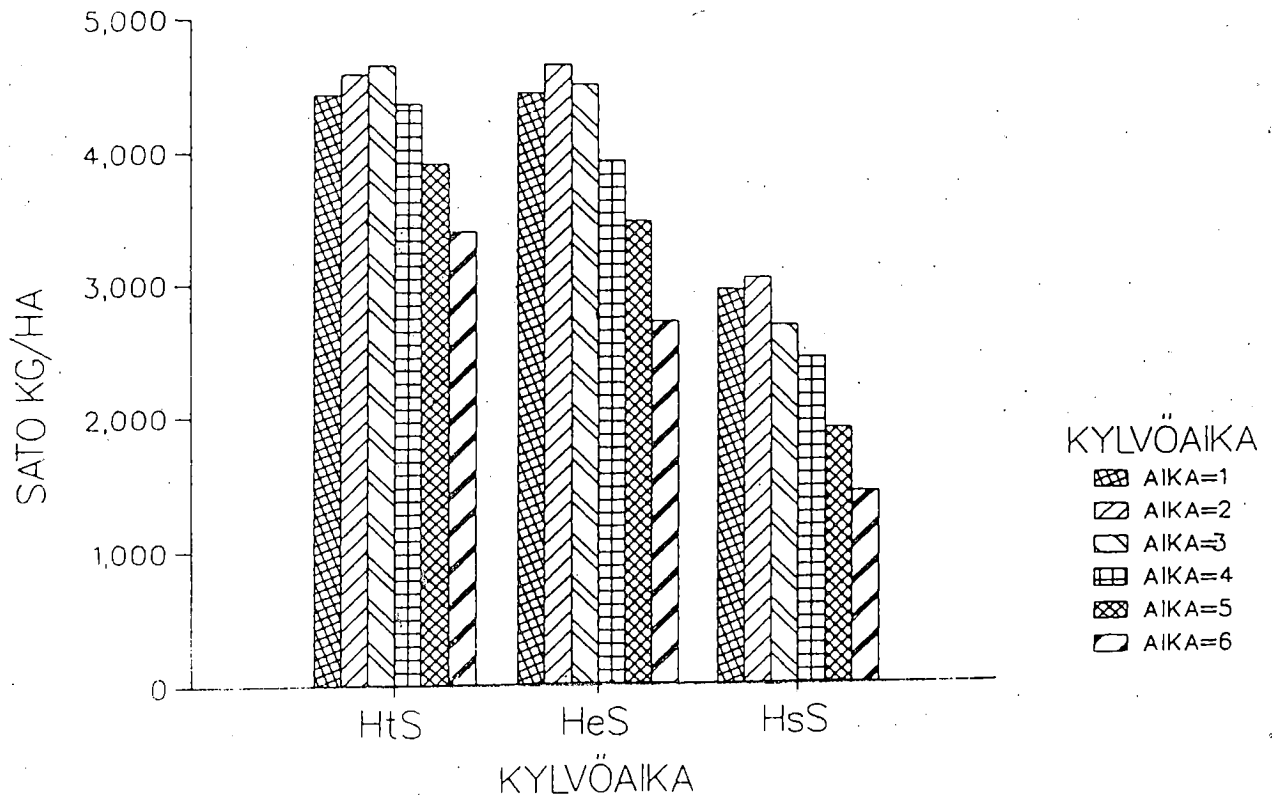
Tutkimuksessa saadut satotulokset kuvastavat oikean kylvöajan tärkeyttä (ku-

viot 1-4, liite 1). Kymmenen vuoden keskiarvojen perusteella näyttää siltä, että hyvin aikainen kylvä ei ole tuottanut parasta satotulosta, vaikka suuria eroja keskimääräisten maksimisatojen ja kaikkein aikaisimpien kylvöjen keski-satojen välillä ei olekaan ollut. Sitäkin haitallisempaa näyttää olleen se, että kylvä on huomattavasti myöhästynyt. Keskimääräisen satotason alenema on kaikissa tapauksissa ollut varsin selvä.

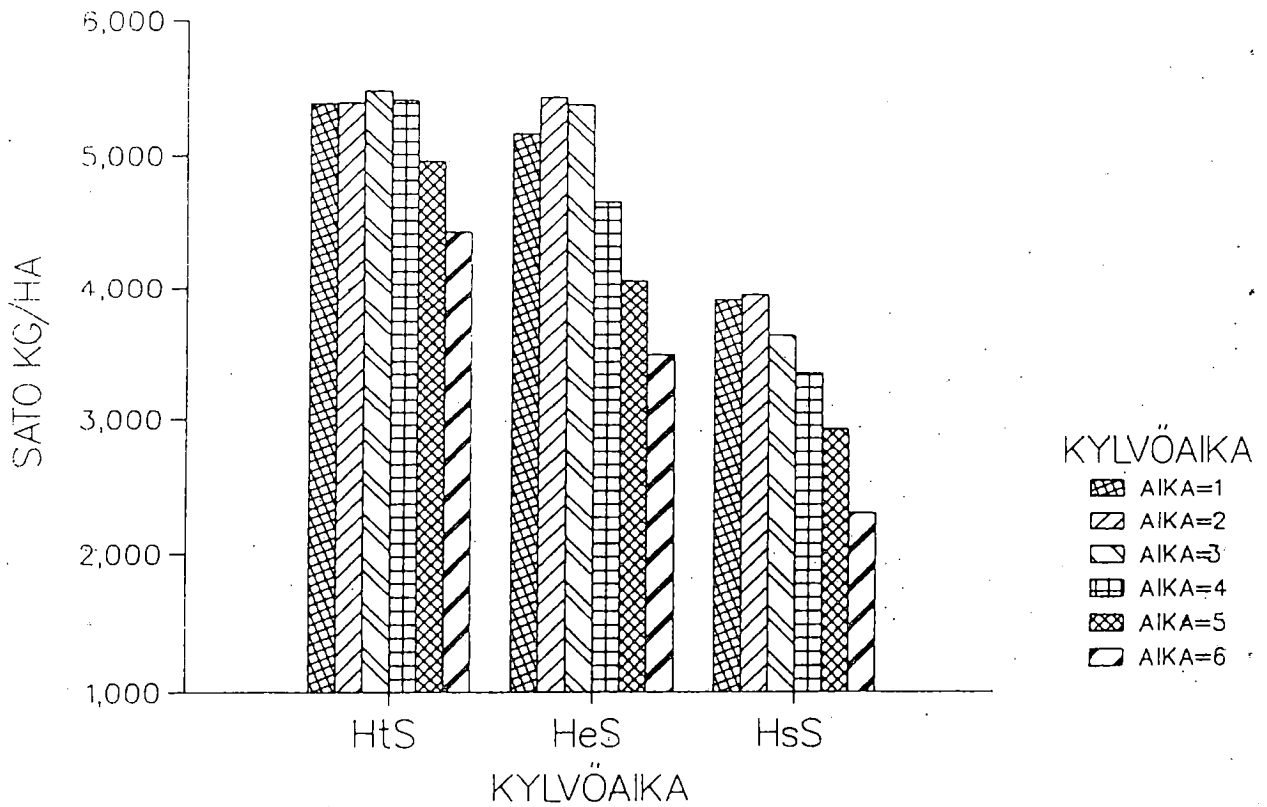
Keskimääräinen maksimisato on kaikilla tutkimuksessa mukana olleilla kasveilla saatu joko toisella tai kolmannella kylvökerralla. Tämän jälkeen sadot ovat yleisesti ottaen alkaneet melko selvästi pudota maalajista riippumatta. Hieta- ja hiesuvi ovat maalajeina olleet lähes samanarvoisia, kun koekasveina ovat olleet vehnä ja ohra. Kun maalaji on ollut hiesuvi, satotaso näyttää selvästi jääneen pienemmäksi. Samoin kylvöajan myöhästymisestä aiheutunut satotason aleneminen tuntuu hiesuvilla olleen suhteellisesti kaikkein voimakkainta.



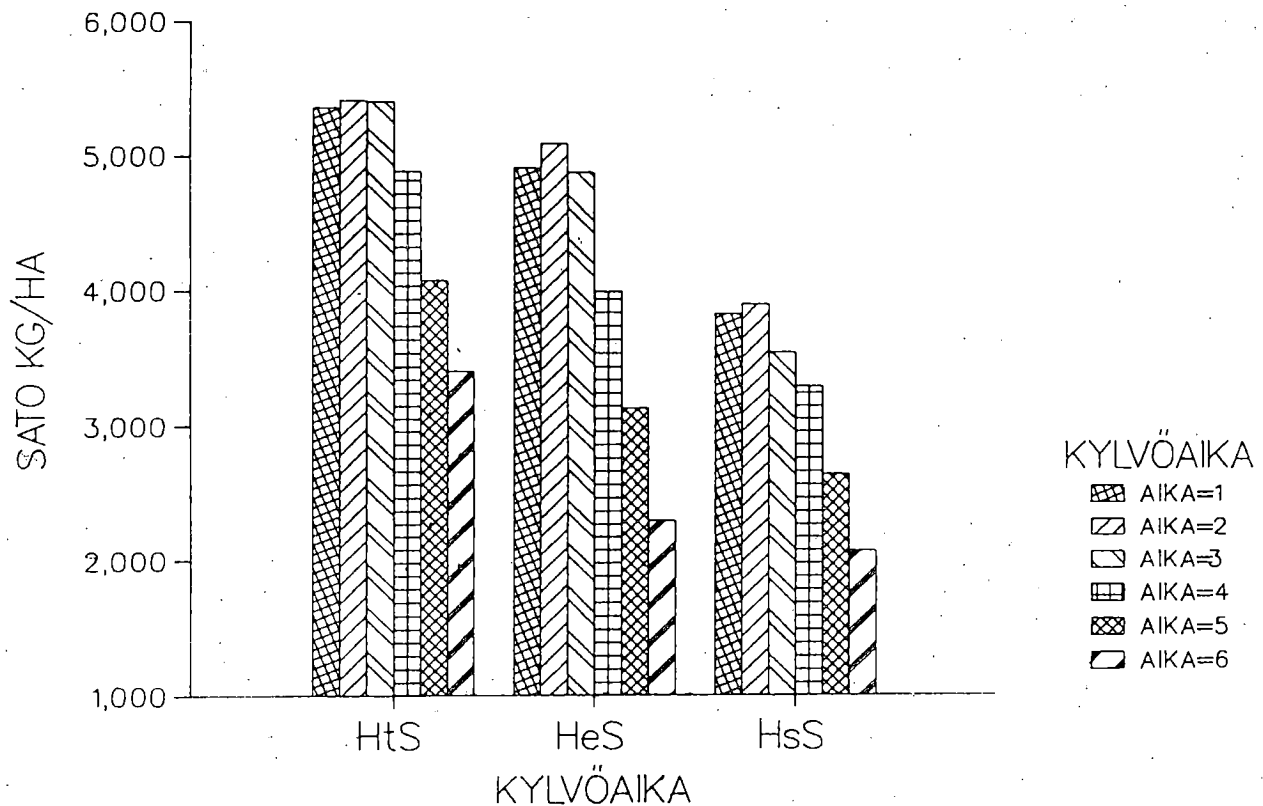
Kuvio 1. Kevätvehnän, ohran ja kauran keskimääräiset satotasot hietasavella (o—o), hiesavella (●—●) ja hiesuvilla (x—x) vuosina 1970-1979 kylvöaikakoikeissa Tikkurilassa.



Kuvio 2. Kevätvehnän keskimääräiset sadot.



Kuvio 3. Ohran keskimääräiset sadot.



Kuvio 4. Kauran keskimääräiset sadot.

Se, että hiesusavella satotaso on yleensä ollut alhaisempi kuin karkeammilla hiue- ja hietasavilla, kuvastaa sen suurempaa alttiutta sekä poutimiselle että lietetyimiselle. Tämä näkyy myös niissä luvuissa, jotka esittävät eri kasvien keskimääräisiä maksimi- ja minimisatotasoja eri vuosina (taulukko 2). Luvuissa on esitetty keskimääräisesti kaikkein parhaimman vuoden keskisato laskettuna kokeessa mukana olleen kuuden kylvöajan satojen keskiarvona. Saatuun keskiarvoon on verrattu vastaavaa keskimääräisesti kaikkein huonoimman vuoden satotaso. Asianomaiset vuodet on merkitty taulukkoon sulkuihin.

Voidaan todeta, että hieta- ja hiuesavilla on keskimääräisesti saatu korkeampia satoja kuin hiesusavella. Myöskin huonoina vuosina, jollainen oli esimerkiksi 1973, ne näyttävät olleen hiesusavea viljelyvarmempia. Kun tarkastellaan hyviä vuosia, joita edustavat taulukon maksimisadot (Maks.), voidaan todeta, miten suurimman ja pienimmän sadon vaihteluväli kasvaa hietasavesta hiesusaveen siirryttäessä. Tämä pitää paikkansa kaikilla kolmella kasvilajilla. Ohralla ja kauralla pienimmän ja suurimman sadon väliset erot ovat olleet lähes kaksinkertaisia (6440-3340 ja 5880-3060 kg/ha). Hietasavella ero on ollut noin 10-30 %. Se, että hiesusavella saadut maksimisadot ovat monessa tapauksessa saavuttaneet

saman satotason kuin hietasavella saadut, osoittaa, että ne eivät välttämättä aina ole tuomittuja alhaisempaan satotasoon. Kenties paremmalla viljelytekniikalla hiesusavella olisi mahdollista päästä siihen, että satotasoissa ei esiintyisi nykyisen kaltaisia vaihteluita, ei ainakaan sellaisia, joita esiintyy taulukon 2 Min.-sarakkeissa.

Voidaan siten todeta, miten sekä eri vuosien ja sen seurauksena eri maalajien välillä esiintyy suuria vaihteluita. Tämän vuoksi onkin paikallaan tarkastella kutakin vuotta erikseen ottamalla erityisesti huomioon kylvöajan sääolot. Liitteessä 1 satotulokset on esitetty kilogrammoina hehtaaria kohti. Kun tarkastelun kohteena on kylvöajan vaikutus satoon, selveemmän käsityksen siitä voi saada, kun satotulokset esitetään suhdelukuina. Niinpä kuvioissa 5-13 onkin esitetty kaikki satotulokset siten, että ensimmäisen kylvöajankohdan satoa on kylläkin kasvulla merkitty luvulla 100, ja seuraavien kylvöaikojen vastaavat sadot on laskettu tämän mukaan suhteellisina arvoina.

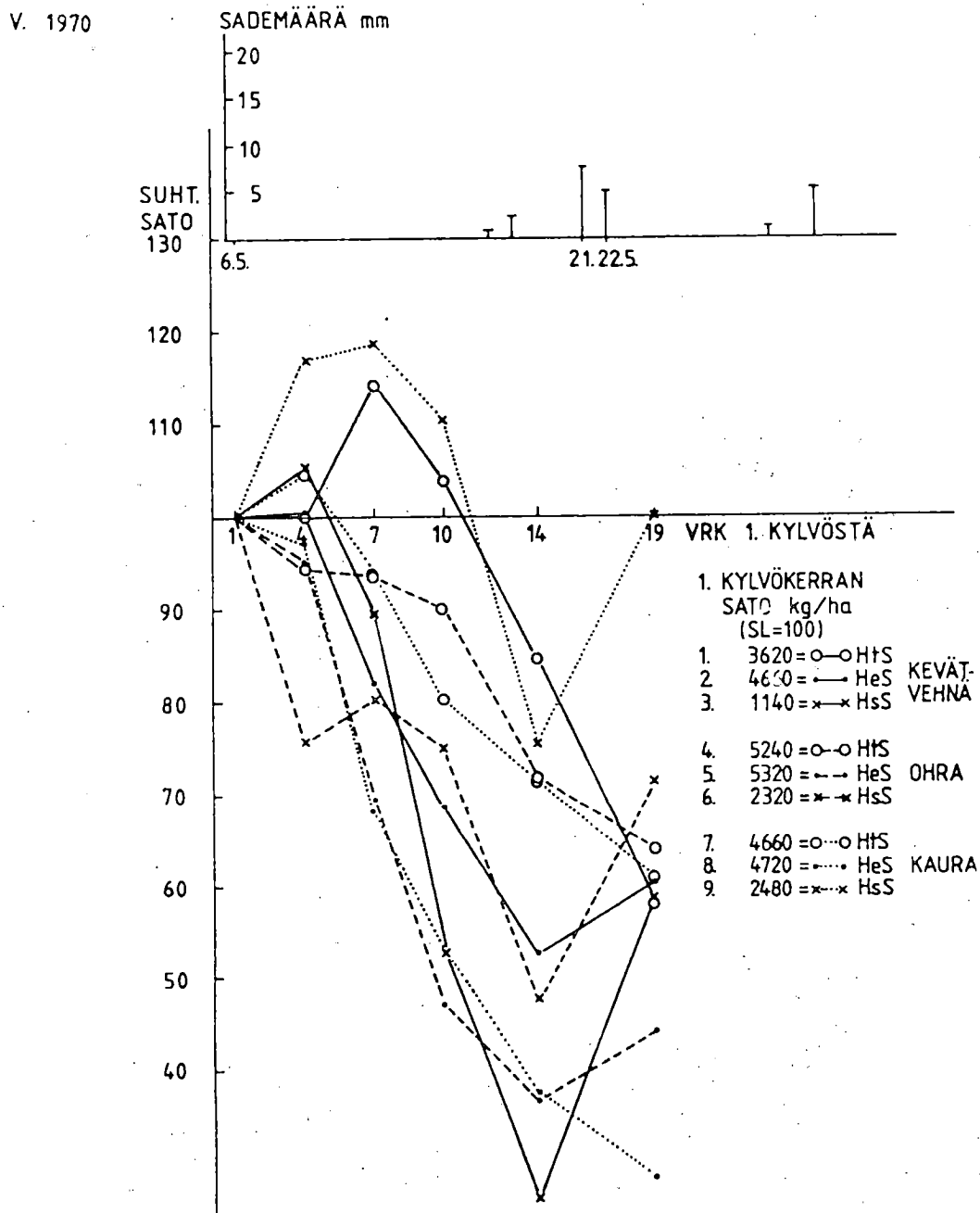
Taulukko 2. Kaikkien kuuden kylvöajan keskimääräiset sadot (kg/ha) niinä vuosina, jolloin on saatu keskimääräisesti suurin (Maks.) ja keskimääräisesti pienin (Min.) sato. Asianomainen vuosi on suluissa. Taulukkoon on lisäksi merkitty kyseisen vuoden kylvöajasta johtuva vaihteluväli.

	Kevätvehnä		Ohra		Kaura	
	Maks. kg/ha	Min. kg/ha	Maks. kg/ha	Min. kg/ha	Maks. kg/ha	Min. kg/ha
HtS	5770 (-74)	2900 (-79)	6580 (-76)	3230 (-73)	7180 (-76)	3420 (-78)
Vaihteluväli	5980- 5340	3860- 1500	6920- 6240	4480- 1820	7820- 5900	5080- 720
HeS	5820 (-74)	2430 (-73)	6820 (-76)	2380 (-73)	6510 (-76)	2440 (-78)
Vaihteluväli	6200- 4700	3040- 1860	7260- 6160	3620- 960	7440- 4560	3860- 500
HsS	4140 (-74)	740 (-73)	5070 (-76)	700 (-73)	4890 (-77)	1140 (-73)
Vaihteluväli	4980- 3000	1200- 320	6440- 3340	1660- 120	5880- 3060	1780- 380

a) Vuosi 1970

Keskimääräisen lämpötilansa puolesta kasvukausi 1970 oli lähellä normaalia (taulukko 1). Sademäärä jäi alle normaalin 305 mm:n. Yleiseen satotason vaikutti voimakkaasti etenkin kesäkuun varsin alhainen sademäärä, 13 mm. Tämä on todennäköinen syy siihen, että etenkin hiesusavilla satotaso jäi hyvin huonoksi.

Pitkään jatkunut kuiva kausi kylvöaikana on johtanut siihen, että satotason saavutettua maksiminsa se on erittäin nopeasti alkanut pudota (kuvio 5). Näyttää



Kuvio 5. Koekasvien suhteelliset sadot maalajeittain eri kylvöaikoina vuonna 1970. (1. kylvöaika = 100). Kuviossa mukana myös sademäärät kylvöajanjaksona.

siltä, että hietasavella suhteellisen tason aleneminen ei ole ollut yhtä jyrkkää kuin hienommilla hiue- ja hiesusavilla - poikkeuksena kaura. Kuivuuden aiheuttama haitta on siten hiesuisilla mailla sitäkin pahempi, koska näiden satotaso on ollut karkeampia hietasavimaita alhaisempi.

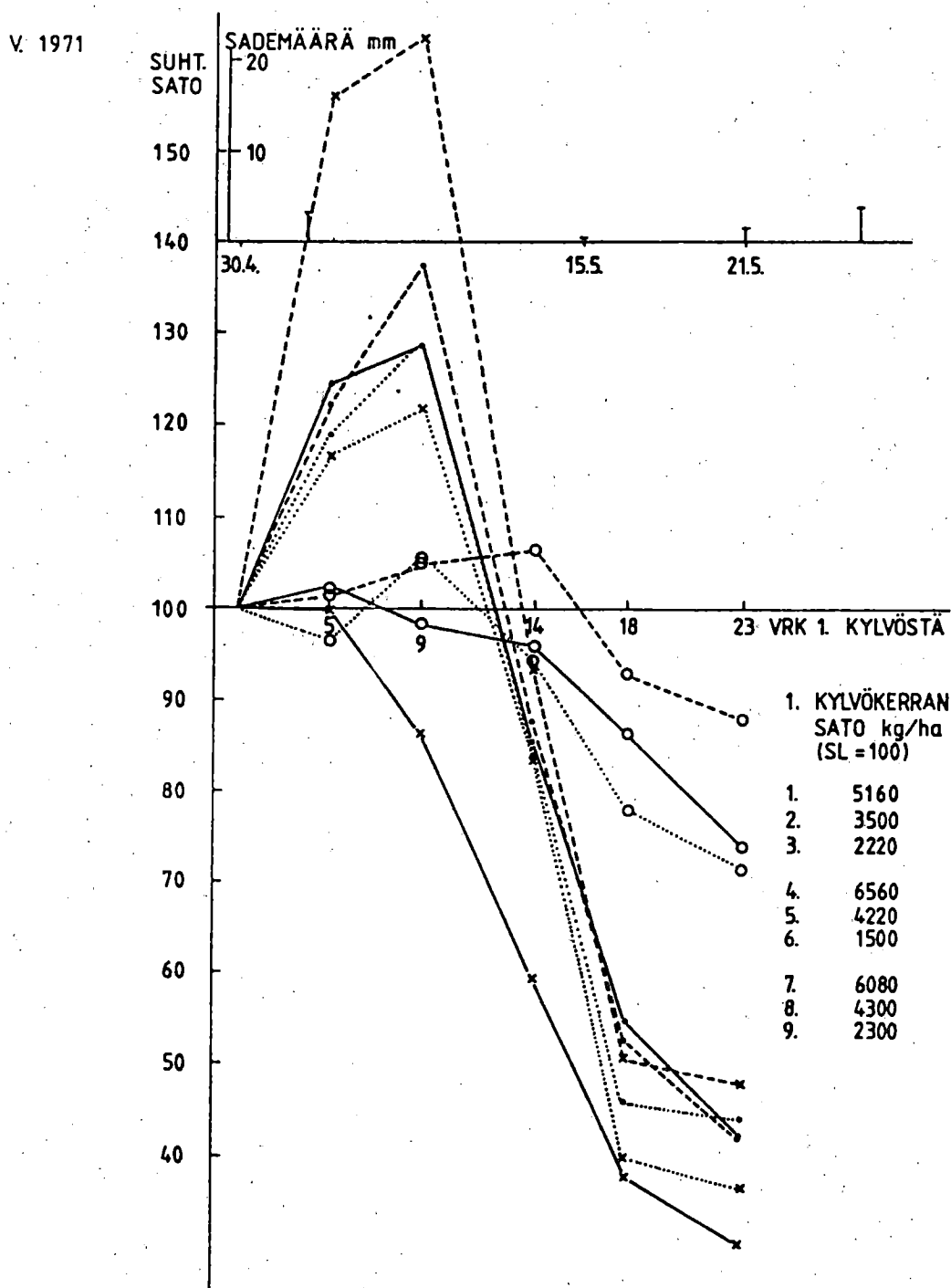
Kuvioissa 5-14 on esitetty graafisesti myös kylvöajan sademäärät. Huomiota kuviossa 5 kiinnittää se, että kuudennen kylvöajan sato on hiesusavilla ja osin myös hiuesavilla ollut suurempi kuin viidennen kylvöajan. Todennäköinen selitys lienee siinä, että 21.-22.5. sattuneet sateet liettivät hiesusavet, jolloin viidennen kylvökerran orastuvuus jäi kuudetta heikommaksi ja siitä johtuen myös sato jäi heikommaksi. Hietasavilla vastaavaa liettymistä ei tapahtunut, eikä vastaavaa kaartumista käyrässä siten voida nähdä. Paitsi liettävästi, mainittu sade vaikutti myös edullisesti kuudennen kylvökerran kosteusoloihin lisäten käyttökelpoisen veden määrää maassa, ja tällä on ollut edullista vaikutusta kuudennen kylvökerran satoon.

b) Vuosi 1971

Vuoden 1971 kasvukausi oli keskimääräisesti vielä kuivempi kuin vuoden 1970 sademäärän oltua noin kolmanneksen normaalia pienempi (taulukko 1). Eri maala-jeilla satotasojen väliset erot muodostuivat varsin suuriksi kylvöajasta riippumatta (liite 1). Huolimatta kuivasta kesästä hietasavilla saatiin kaikista kylvöajoista varsin hyvä sato, osin jopa erinomainen. Hiesusavilla sitävastoin satotaso jäi tänäkin vuonna varsin huonoksi.

Kylvöajan sateet jäivät hyvin vähäisiksi (kuvio 5). 3.5. sattunut 3,2 mm:n sade on todennäköisesti edistänyt itämistä kahdella seuraavallakin kylvökerralla. Tällöin satotaso hiue- ja hiesusavilla on muodostunut ensimmäistä kylvökertaa korkeammaksi. Maksimin saavutettuaan satotason romahtaminen on sen jälkeen kuitenkin ollut erittäin jyrkkää. Se on kilomääräisestikin ollut suurta; hiuesavella kolmannen ja viidennen kylvökerran erot vastaavissa satotasoissa ovat olleet vehnällä 2580 kg/ha, ohralla 3580 kg/ha ja kauralla 1880 kg/ha. Aikaero kylvöaikojen välillä oli yhdeksän päivää.

Hietasavella satotason lasku on ollut huomattavasti loivempaa. Tämä yhdessä sen kanssa, että satotaso vielä kuudennellakin kerralla on ollut varsin hyvä, on osoitus sen selvästi paremmista kosteussuhteista hiue- ja hiesusaveen verrattuna.



Kuvio 6. Koekasvien suhteelliset sadot maalajeittain eri kylvöaikoina vuonna 1971. (1. kylvöaika = 100). Kuviossa mukana myös sademäärät kylvöajanjaksona. (Merkkien selitykset kuten kuviossa 5.)

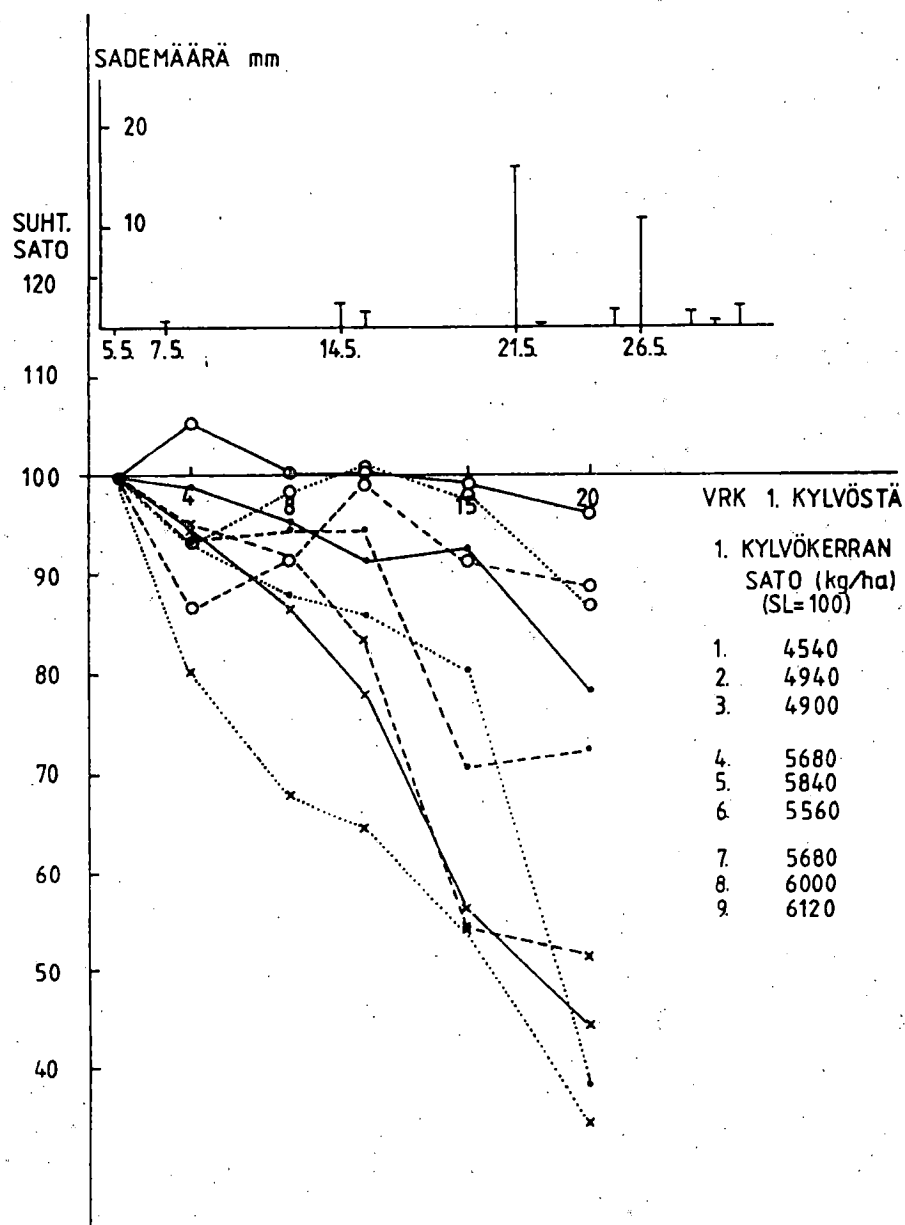
c) Vuosi 1972

Jos kasvukausi 1971 oli kuiva, niin kasvukausi 1972 oli sitäkin runsassateisempi. Sen sademäärä 386 mm on korkein sinä kymmenen vuoden ajanjaksona, jonka esillä oleva tutkimus käsittää. Veden vähyys siten tuskin tuli kasvien kasvua rajoittavaksi tekijäki. Sen sijaan loppukesän runsaat sateet saattoivat huonontaa sadon laatua.

Satotaso muodostui kauttaaltaan hyväksi johtuen osaksi myös kylvöaikana tulleista sateista (kuvio 7). Selvää suuntausta, jonka mukaan satotaso olisi ensimmäisen kylvöajan jälkeen alkanut ensin nousta ja sen jälkeen jyrkästi laskea, ei tänä vuonna voitu todeta. Hietasavella ei ole tapahtunut kovinkaan suuria vaihteluita satotasossa kylvöajan mukaan, vaan esim. vehnällä kuudennen kylvökerran sato on käytännöllisesti katsoen sama kuin ensimmäisen.

Hiesusavilla lähtötaso on ollut hyvä, mutta viimeisten kylvökertojen sadot ovat olleet muiden satoja huonompia. Osasy lienee jälleen sillä liettymisellä, jonka 21. ja 26. päivän sade on aiheuttanut. Hietasavi ei ollut yhtä altis liettymiselle, joten sen satotaso ei ole kärsinyt.

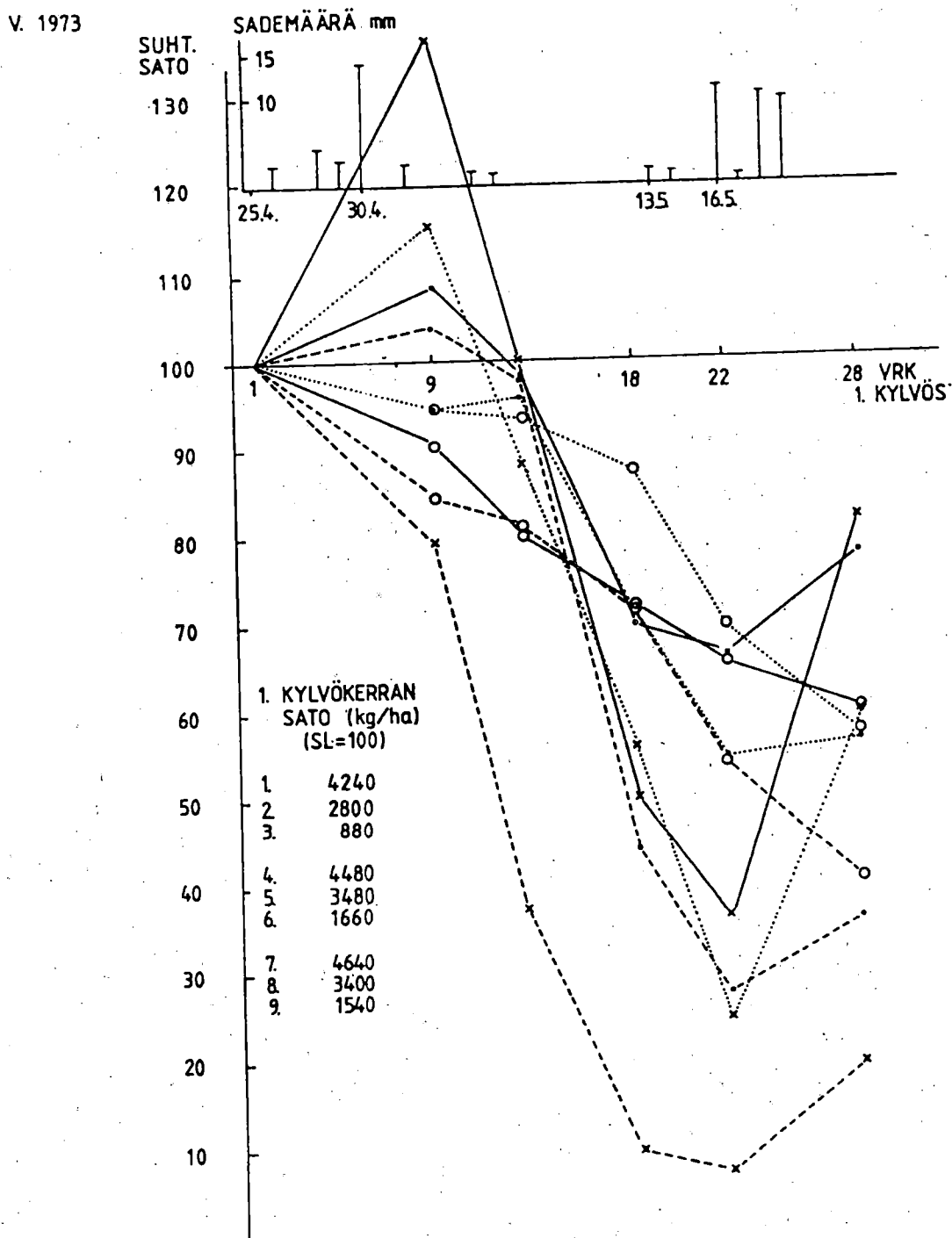
V. 1972



Kuvio 7. Koekasvien suhteelliset sadot maalajeittain eri kylvöaikoina vuonna 1972. (1. kylvöaika = 100). Kuviossa mukana myös sademäärät kylvöajanjaksona. (Merkkien selitykset kuten kuviossa 5.)

d) Vuosi 1973

Kasvukautta 1973 sävytti jälleen haitallinen kuivuus. Vaikka kylvöaikaan saatiin varsin runsaastikin sadetta (kuvio 8), kesä-, heinä- ja elokuun sademäärä jäi noin kolmannekseen normaalista sademäärästä, ja tämä heijastuu myös satotuloksissa (liite 1).



Kuvio 8. Koekasvien suhteelliset sadot maalajeittain eri kylvöaikoina vuonna 1973. (1. kylvöaika = 100). Kuviossa mukana myös sademäärät kylvöajanjaksona. (Merkkien selitykset kuten kuviossa 5.)

Kylvöt päästiin tänä vuonna aloittamaan noin viikkoa normaalia aikaisemmin eli 25.4. maan kuivuttua riittävästi. Ohran ja kauran orastuminen neljännen ja viidennen kylvön jälkeen oli etenkin hiesusavella mutta osin myös hiesavella varsin heikkoa. Tämä aiheutui 16.-19. päivien väliseksi ajaksi sattuneista voimakkaista ukkossateista. Niinpä neljännen ja viidennen kylvökerran sadot hiesusavella olivatkin huonommat kuin kuudennen, mutta tällä ei kuitenkaan ole käytännön merkitystä, koska näiltä kylvökerroilta ja vieläpä kolmanneltakin sato on ollut lähes mitätön. Hietasavella ei vastaavaa liettymisvaikutusta kuvion 8 perusteella voida todeta.

e) Vuosi 1974

Vuotta 1974 voidaan satotulostensa perusteella pitää hyvänä vuotena. Satotaso muodostui kaikilla maalajeilla ja kaikilla kasveilla varsin hyväksi; alhaisin sato saatiin kolmannella kylvökerralla kevätvehnältä hiesusavella 3000 kg/ha. Kuten kuviosta 9 voidaan todeta, tämän aiheutti kaksi päivää kolmannen kylvön jälkeen sattunut 17 mm:n sade, joka lietti hiesusavet. Samalla tämä sade vaikutti edullisesti maan kosteusoloihin seuraavia kylvökertoja varten, ja se osittain selittää niiden suhteellisen korkean satotason. Niinpä satotason alenema kylvöajan viivästyessä on tänä vuonna ollut erittäin vähäinen. Kuudes kylvöaika on kauralla antanut hiesusavella jopa saman sadon kuin ensimmäinen kylvöaika, ja paras sato on saatu neljännellä kylvökerralla. Samoin on hiesusaven ohralla saatu paras sato neljännellä kylvökerralla. Tulos poikkeaa siten täysin edellisen vuoden tuloksesta.

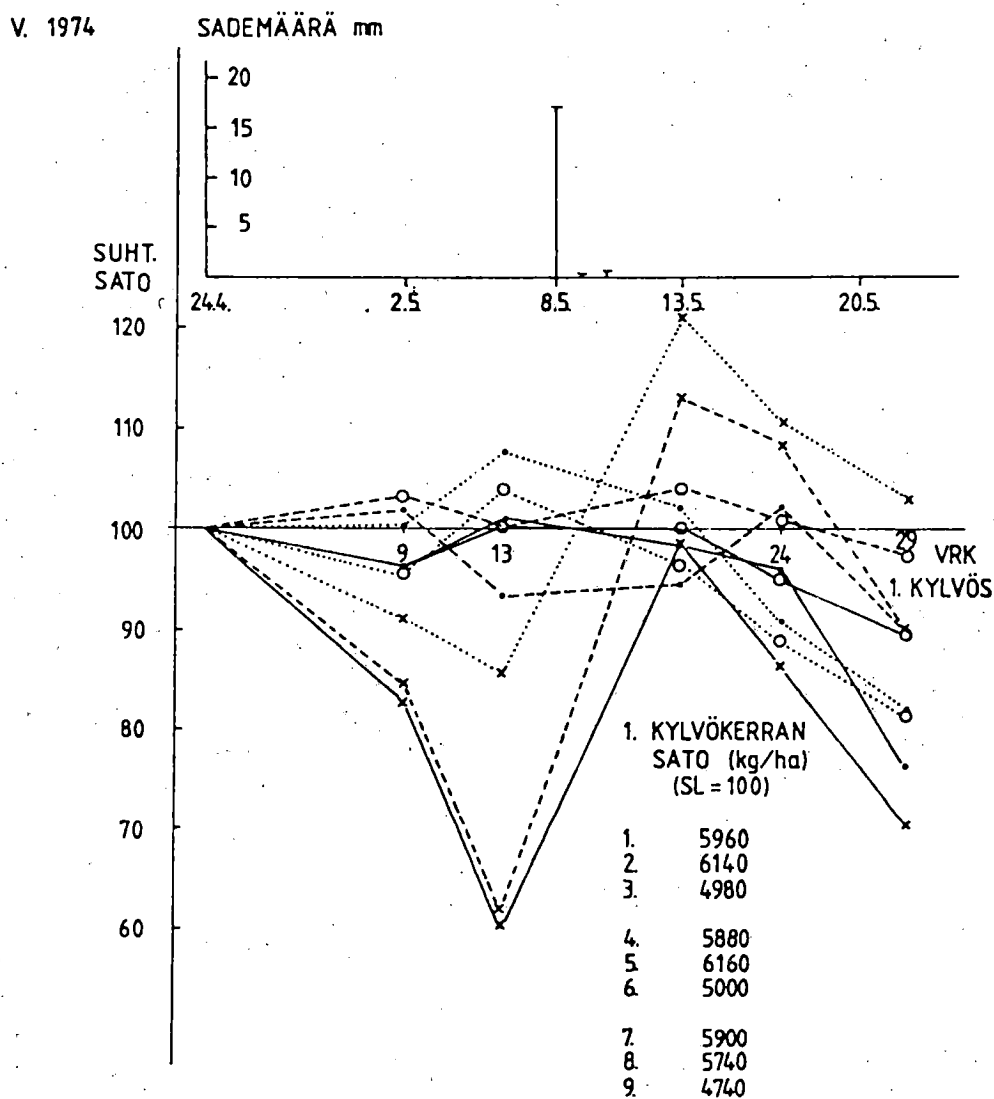
f) Vuosi 1975

Samoin kuin kahtena edellisenäkin vuotena kevään 1975 kylvöt aloitettiin huhtikuun puolella. Erityisesti hietasavella mutta osin hiesavella satotaso muodostui melko hyväksi. Hiesusavella se sitä vastoin oli varsin vaatimaton.

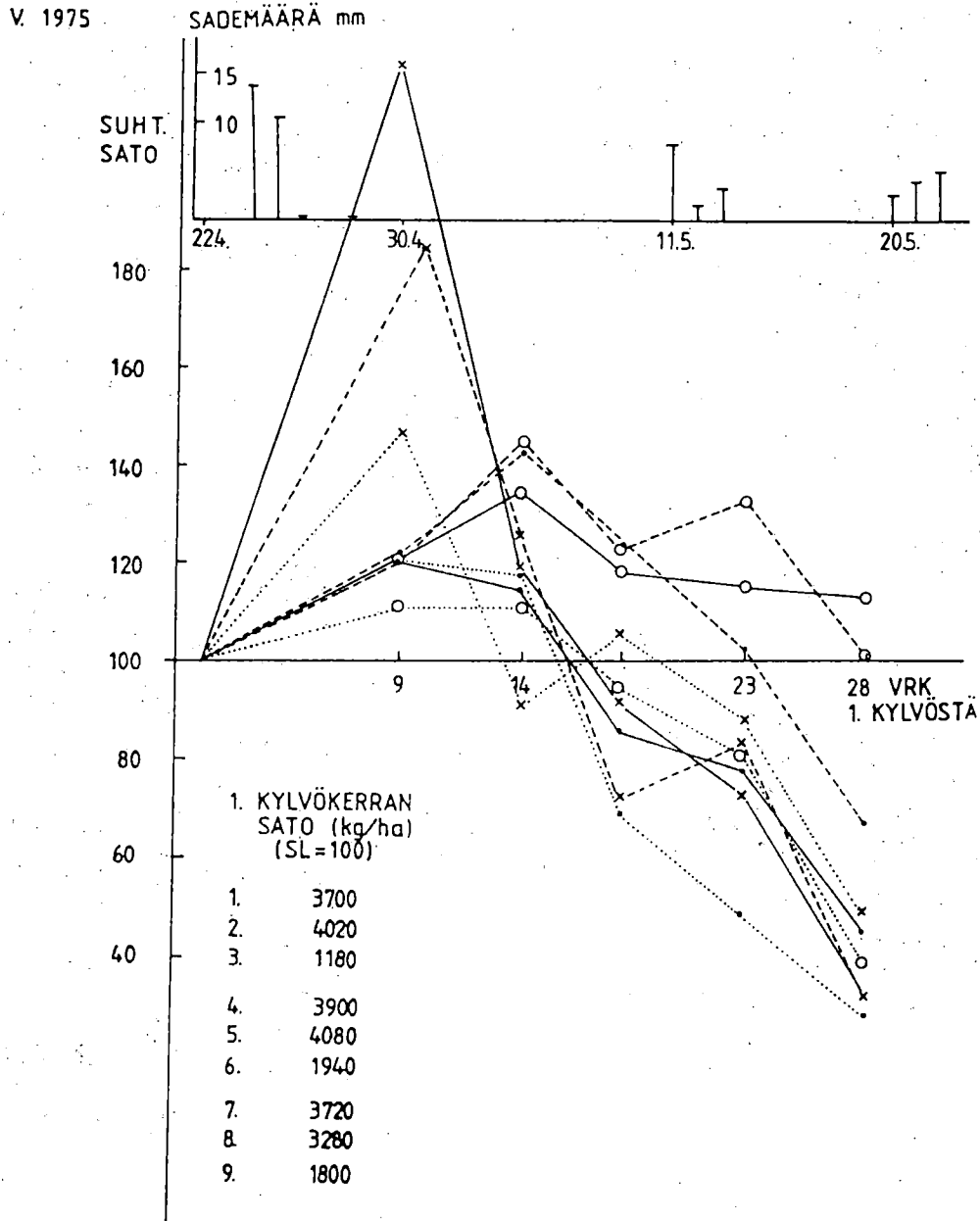
Hiesusavella jälleen saatuun huonoon tulokseen on epäilemättä vaikuttanut se, että vuosi 1975 oli yhdessä vuoden 1971 kanssa kasvukaudeltaan kuivin vuosi käsillä olevana kymmenen vuoden ajanjaksona (taulukko 1). Etenkin kesäkuu oli erittäin kuiva.

Kylvöaikaan sattuneet sateet takasivat kaikille koeruuduille varsin hyvän orastumisen. Orastuvuuteen 24.-25.4. päivän runsailla sateilla ei ollut suurta vaikutusta. 11.-13.5. sattuneilla sateilla tuskin on myöskään ollut liettävää vai-

kutusta, vaan neljännen kylvöajan kohdalla oleva polveke kuviossa 10 heijastanee kosteusolojen paranemista maassa vaikuttaen viidennen kylvökerran ja mahdollisesti myös kuudennen kylvökerran tulokseen. Merkille pantavaa onkin, että hiesusavelle kylvetyn ohran ja vehnän sato on kaikilla kylvökerroilla ollut vähintään samalla ja suhteellisen hyvällä tasolla kuin ensimmäisellä huolimatta siitä, että viimeinen kylvöaika on ollut neljä viikkoa ensimmäisestä.



Kuvio 9. Koekasvien suhteelliset sadot maalajeittain eri kylvöaikoina vuonna 1974. (1. kylvöaika = 100). Kuviossa mukana myös sademäärät kylvöajanjaksona. (Merkkien selitykset kuten kuviossa 5.)



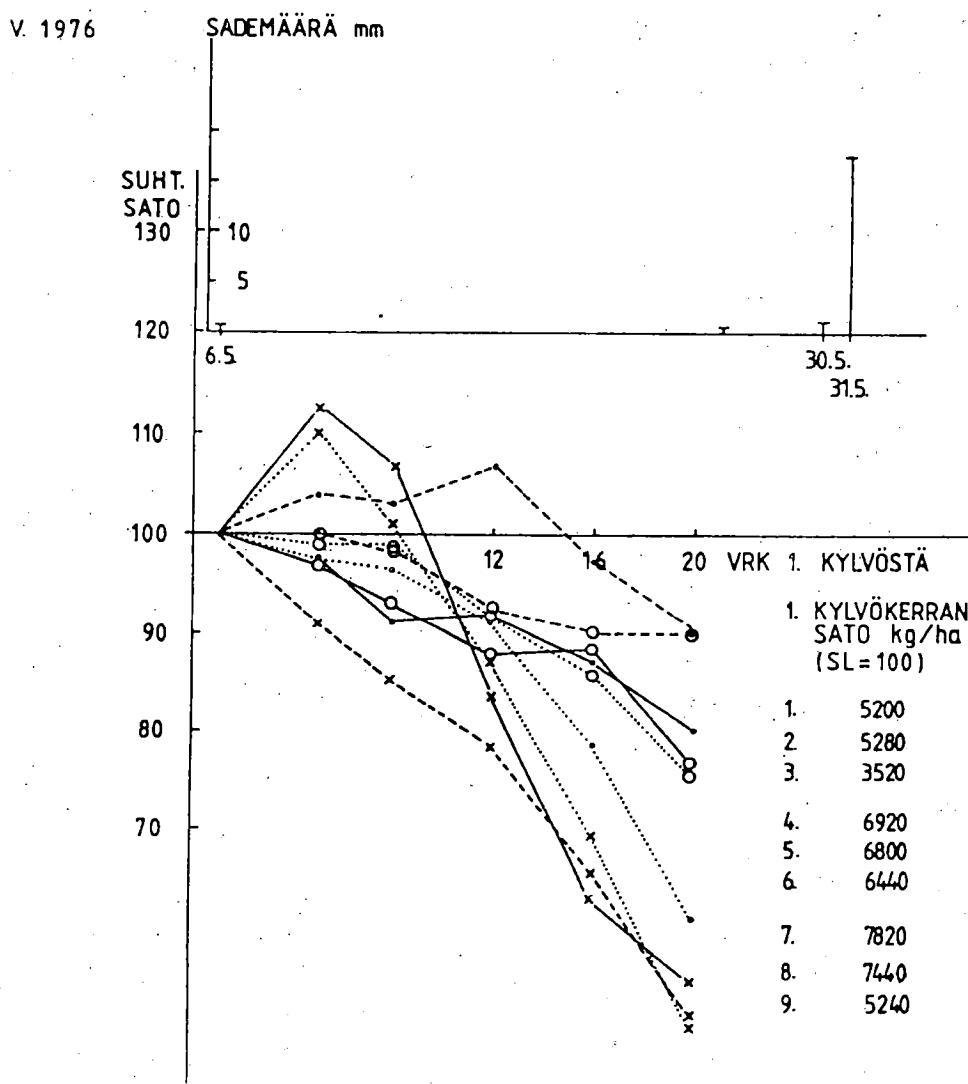
Kuvio 10. Koekasvin suhteelliset sadot maalajeittain eri kylvöaikoina vuonna 1975. (1. kylvöaika = 100). Kuviossa mukana myös sademäärät kylvöajanjaksona. (Merkkien selitykset kuten kuviossa 5.)

g) Vuosi 1976

Vuoden 1976 satotaso muodostui kauttaaltaan erittäin hyväksi, ohran osalta keskimääräisesti parhaimmaksi käsillä olevana kymmenen vuoden aikana (taulukko 2). Tyypillistä tämän vuoden säätilalle oli, että sademäärä, joka oli selvästi kes-

kimääräistä arvoa pienempi, jakautui melko tasaisesti kautta koko kasvukauden. Kesäkuunkin sademäärä oli kohtalainen, 39 mm, ja se luultavasti on osaltaan vaikuttanut hyvään satotulokseen.

Koko kylvöaika oli täysin sateeton (kuvio 11). On jo luonnollista, että hiesusavilla satokäyrät ovat jälleen laskeneet kaikkein jyrkimmin. Yllättävää kuitenkin on, että kuivuudesta huolimatta nuo käyrät ovat selvästi loivemmat kuin esimerkiksi vastaavat käyrät lähes yhtä kuivana kylvökautena vuonna 1971 (kuvio 6). Tuona vuonna hiesusavilla satotaso myös muodostui selvästi huonommaksi kuin käsillä olevana kautena. Syy saatuun eroon on mahdollisesti kasvukauden lämpötilassa. Vuonna 1971 kasvukausi oli kauttaaltaan, mutta erityisesti kuukausina VI-IX, selvästi lämpimämpi kuin vuonna 1976, ja korkea lämpötila on saattanut johtaa siihen, että jyvän paino on vuonna 1971 jäänyt pieneksi (EVANS ym. 1980).



Kuvio 11. Koekasvien suhteelliset sadot maalajeittain eri kylvöaikoina vuonna 1976. (1. kylvöaika = 100). Kuviossa mukana myös sademäärät kylvöajanjaksona. (Merkkien selitykset kuten kuviossa 5.)

Toinen syy tämän vuoden hyvään satotasoon lienee myös siinä, että maa muokkautui keväällä erittäin hyvin. Talven aikana maahan muodostunut rakenne siten osaltaan auttoi sitä, että kevätkosteus säilyi suhteellisen hyvin maassa toukokuun pitkästä kuivasta kaudesta huolimatta.

h) Vuosi 1977

Kevään 1977 kylväkausi oli sääolojen puolesta verraten edullinen. Rankkoja voimakkaasti liettäviä sateita ei saatu. Osittain tästä saattoi johtua, että satotaso muodostui muilta osin paitsi hiesusavelle kylvetyllä vehnällä varsin hyväksi. Kevätvehnä näyttää yleensäkin koko tässä koesarjassa herkimmin reagoineen kasvualustan nopeaan kuivumiseen muita heikompina satoina. Tämän ilmiön eräs syy saattaa olla kevätvehnän muista poikkeavassa juuristossa (SCHMIDT 1983).

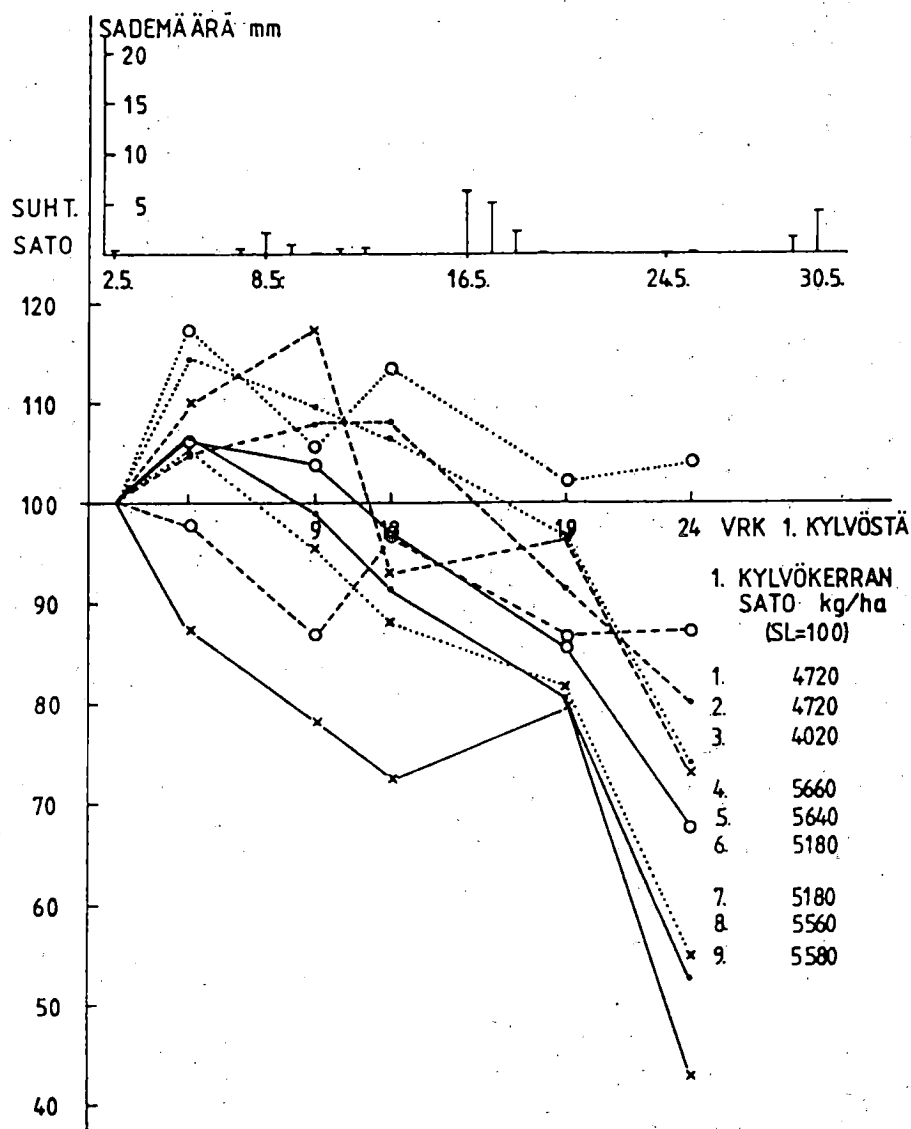
Johtuen ilmeisesti kasvukauden verrattain runsaista sateista satotaso on vielä neljännellä kylvökerrallakin muodostunut keskimäärin samaksi kuin ensimmäisellä, hiesusaven vehnää lukuunottamatta. Näin ollen sen lasku ei ollut niin jyrkkää, kuin se oli monina kuivempina vuosina. Osatekijänä saattavat myös olla 16.-18.5. sattuneet sateet, jotka ovat mahdollisesti edistäneet viidennen kylvökerran orastuvuutta.

i) Vuosi 1978

Kevään 1978 toukokuu oli erittäin vähäsateinen kokonaissademäärän oltua vain viisi millimetriä (taulukko 1). Kasvien kasvuunlähtö oli siten suuresti riippuvainen siitä, miten maa säilytti kevään kosteuden. Etenkin ensimmäisten kylvöaikojen sadot muodostuivat hyviksi, ohralla osin jopa erinomaisiksi. Kauran viimeisten kylvökertojen satojen jääminen mitättömiksi menee pääosiltaan pahojen kirvatuhojen tiliin. Käytännön kannalta onkin mielenkiintoista huomata, että mikäli kirvatuhoja esiintyy, niitä herkimmin esiintyy myöhäisissä kylvöksissä kuin aikaisissa.

Kun verrataan hiesusavella kasvanutta kevätvehnää ja ohraa, voidaan jälleen todeta, miten kevätvehnällä sadon suhteellinen alenema on myöhäisimpinä kylvöaikoina ollut selvästi voimakkaampaa kuin ohralla. Sekään, että loppuvuosi on ollut keskimääräistä sateisempaa, ei ole muuttanut tilannetta. Ohran satotaso näyttää muutenkin aina viidenteen kylvökertaan asti pysyneen samalla varsin hyvällä tasolla.

V. 1977

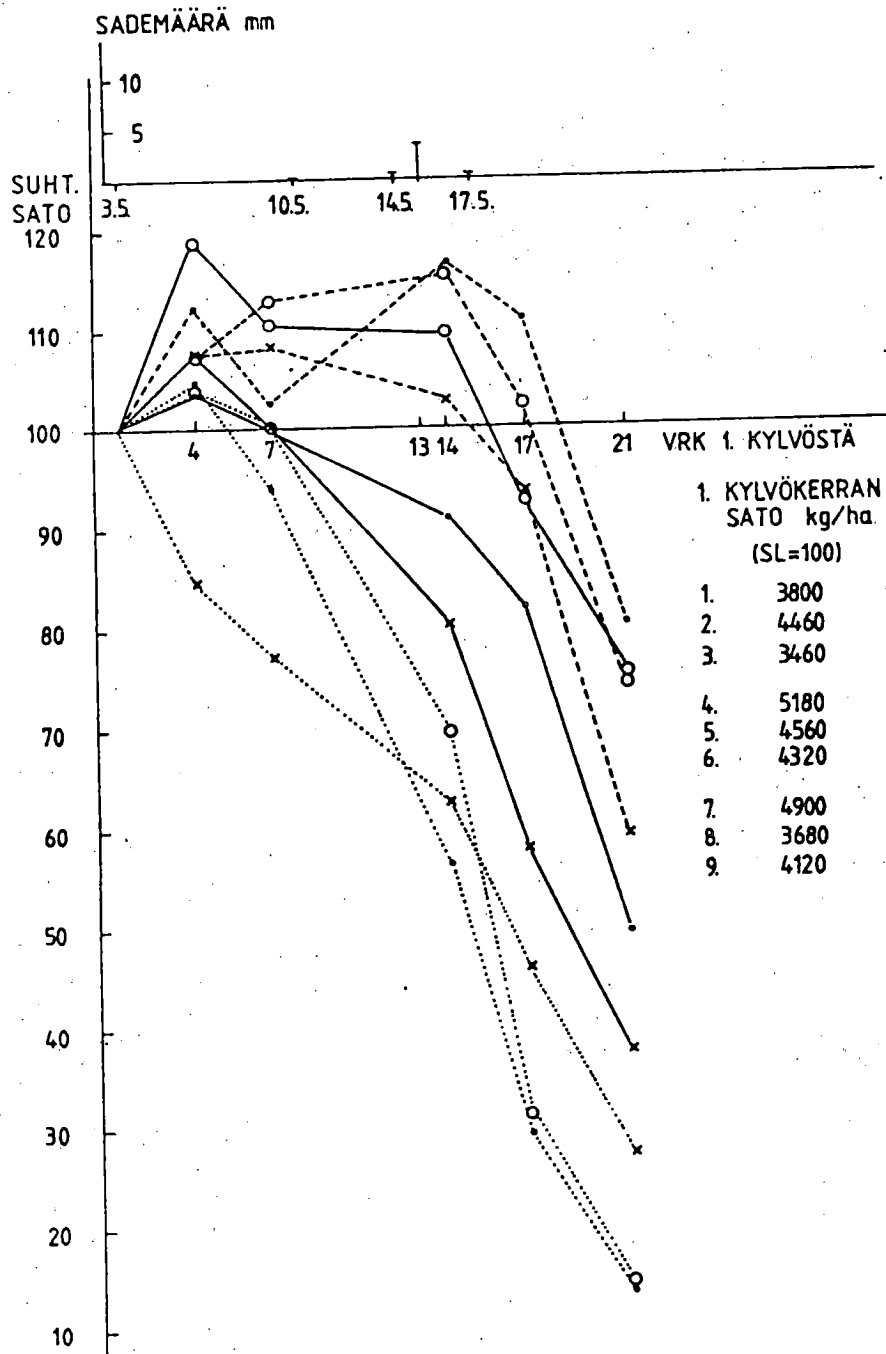


Kuvio 12. Koekasvien suhteelliset sadot maalajeittain eri kylvöaikoina vuonna 1977. (1. kylvöaika = 100). Kuviossa mukana myös sademäärät kylvöajanjaksona. (Merkkien selitykset kuten kuviossa 5.)

j) Vuosi 1979

Viimeisenä koevuonna kylvöt päästiin aloittamaan varsin myöhään, vasta 10.5. Tämän vuoksi koejärjestely ei ollut täysin suunnitelmien mukainen, vaan sekä 1. että 2. kylvöaika jouduttiin yhdistämään samalle päivälle. Se, että töitä ei päästy aloittamaan aiemmin, johtui sitä ennen vallinneista runsaista sateista, eikä pellolle ollut asiaa. Kylvöajan vaikutus sadon suuruuteen on vajaasta koejärjestelystä huolimatta muodostunut kuitenkin selvästi (kuviot 14). Kylvöjen myöhästyminen tosiasiallisesta toisesta kylvöajankohdasta eli 14.5. jälkeen, on erittäin selvästi vaikuttanut sadon määrää alentavasti. Voimakkainta tuo vaikutus on ollut kauralla, jolla kahden viikon myöhästyminen kylvöissä on merkinnyt sen painumista 10-20 %:in siitä, mitä se on ollut maksimitasollaan. Kilomää-

V. 1978

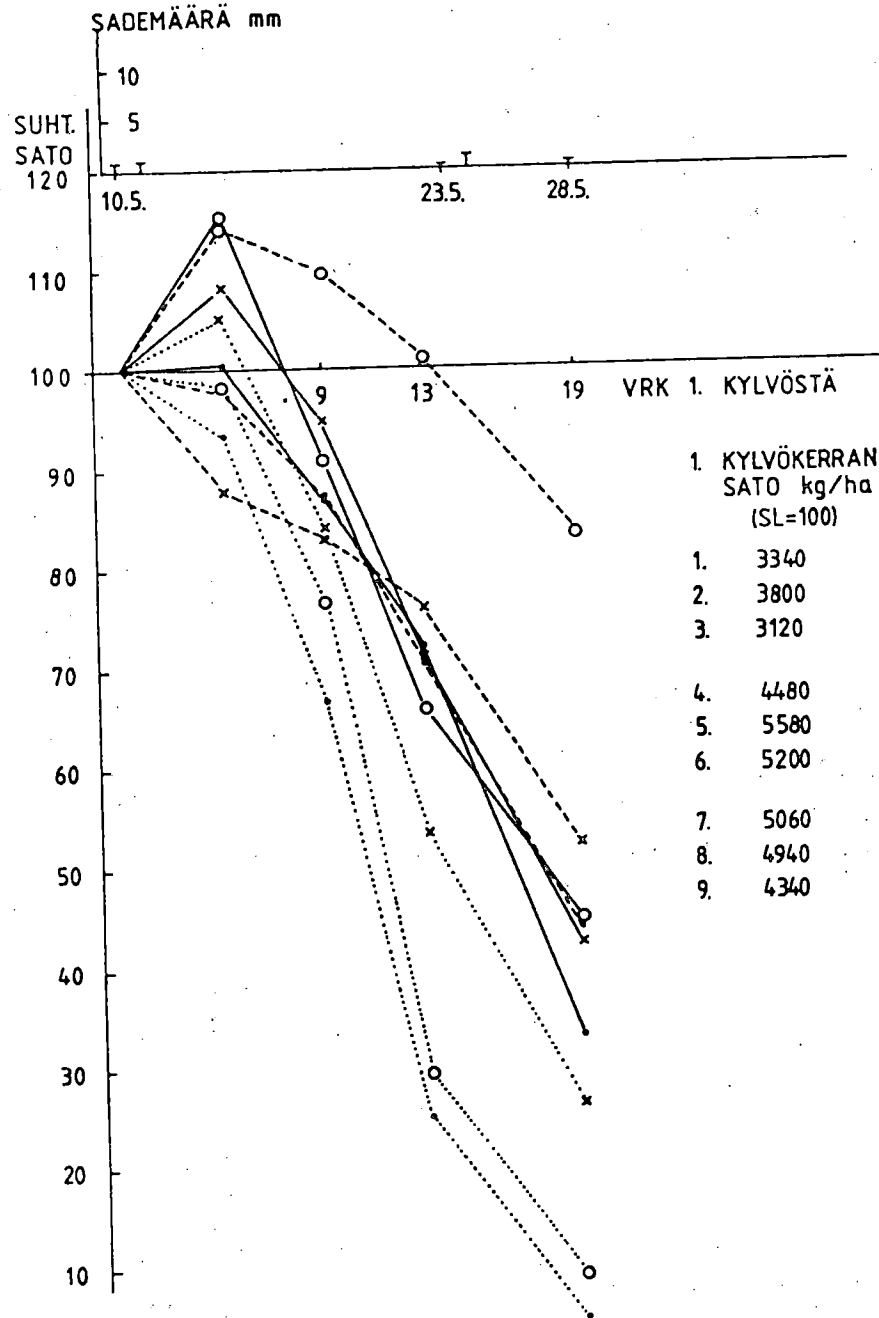


Kuvio 13. Koekasvien suhteelliset sadot maalajeittain eri kylvöaikoina vuonna 1978. (1. kylvöaika = 100). Kuviossa mukana myös sademäärät kylvöajanjaksona. (Merkkien selitykset kuten kuviossa 5.)

rinä tämä on merkinnyt maalajista riippuen 3200-4700 kg sadonalennusta hehtaaria kohti.

Satotason nopeaan laskuun lienee tänäkin vuonna vaikuttanut kylvöajan heikot kosteusolot, jolloin orastuvuus etenkin myöhäisimpinä kylvökertoina jäi puutteelliseksi.

V. 1979



Kuvio 14. Koekasvien suhteelliset sadot maalajeittain eri kylvöaikoina vuonna 1979. (1. kylvöaika = 100). Kuviossa mukana myös sademäärät kylvöajanjaksona. (Merkkien selitykset kuten kuviossa 5.)

2. Sadon laatu

Kunkin koekasvin sadosta määritettiin sadon laatua kuvaavana tunnuslukuna hehtolitraino, tuhannen jyvän paino, jyvien raakavalkuaisen pitoisuus ja pintikos-teus. Kaurasta määritettiin lisäksi jyvien kuoripitoisuus ja vehnästä vuosina 1971-1977 sakoluku.

a) Hehtolitraino

Kevätvehnän keskimääräisiin hehtolitrainoihin kylvöajalla on ollut suuri vaikutus (kuvio 15). Ensimmäinen, toinen ja kolmas kylvökerta ovat tuottaneet lähes samanlaiset tulokset, mutta neljännessä lähtien painot ovat alkaneet voimakkaasti pudota ollen alhaisin hiesusavelta korjatulla vehnällä.

Vuosia erikseen tarkasteltaessa (liite 2) voidaan huomata, että vuosina 1973, -74 ja -75 kylvöajalla ei näytä olleen kovin huomattavaa vaikutusta. Kuivana vuonna 1971 maalajilla taas ei näytä olleen vaikutusta, mutta kylläkin kylvöajalla. Verrattaessa vuoden -71 lukuja vastaaviin myös kuivan vuoden -75 lukuihin, on todettavissa, miten tuona jälkimmäisenä vuonna kylvöaika ei ole samassa mitassa vaikuttanut hehtolitrainoihin kuin vuonna 1971. Tämän seikan aiheuttaja mitä todennäköisimmin on loppukesän 1971 runsaamat sateet vuoden 1975 sateisiin verrattuna. Laskettaessa nimittäin koko aineistosta kesäkuukausien sademäärien ja hehtolitrainon väliset korrelaatiot, saatiin tuloksiksi:

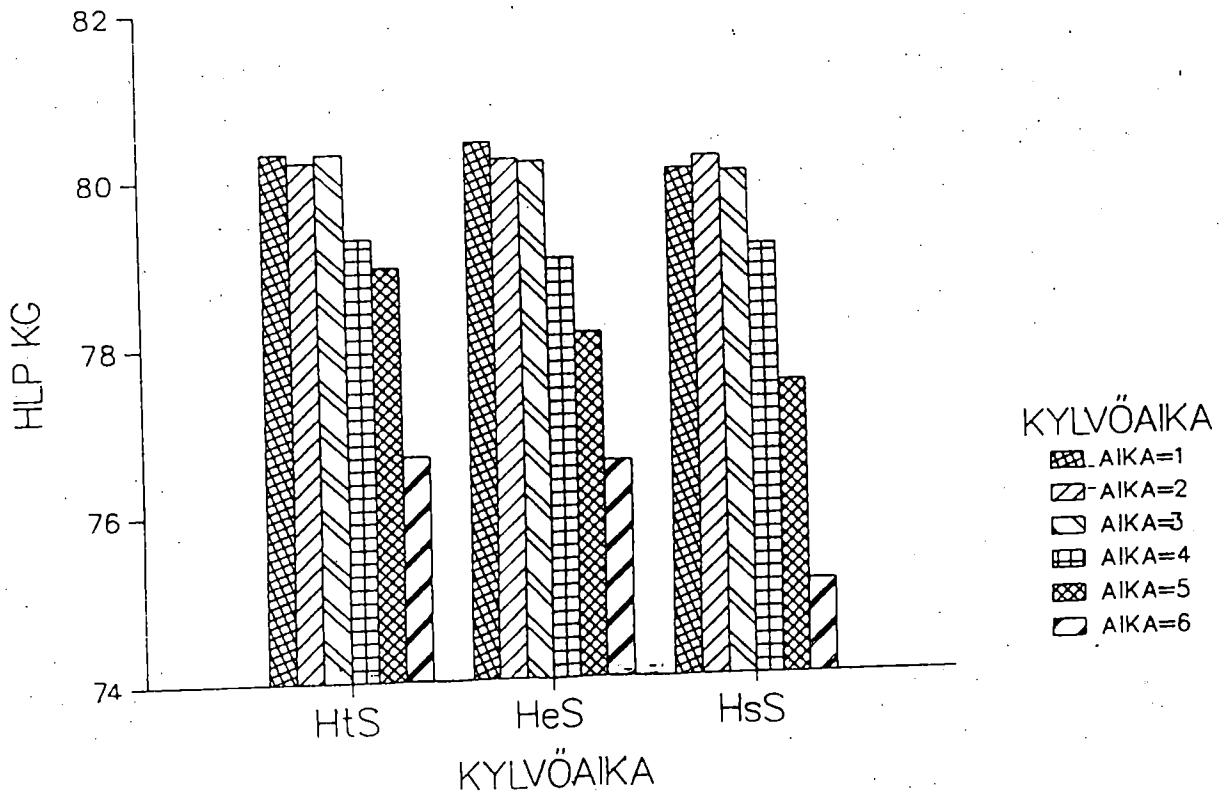
	Kuukausi			
	toukokuu	kesäkuu	heinäkuu	elokuu
r =	0,35 ^{***}	-0,36 ^{***}	-0,40 ^{***}	-0,45 ^{***}

Korkeimmat hehtolitrainot on saatu vuosina 1973 ja 1975, joina molempina vuosina kesäkuukaudet ovat olleet verrattain kuivat. Myös vuoden 1977 elokuu oli verrattain kuiva, mutta todennäköisesti heinäkuun runsaat sateet aiheuttivat sen, että keskimääräinen hehtolitraino jäi edellisten alapuolelle.

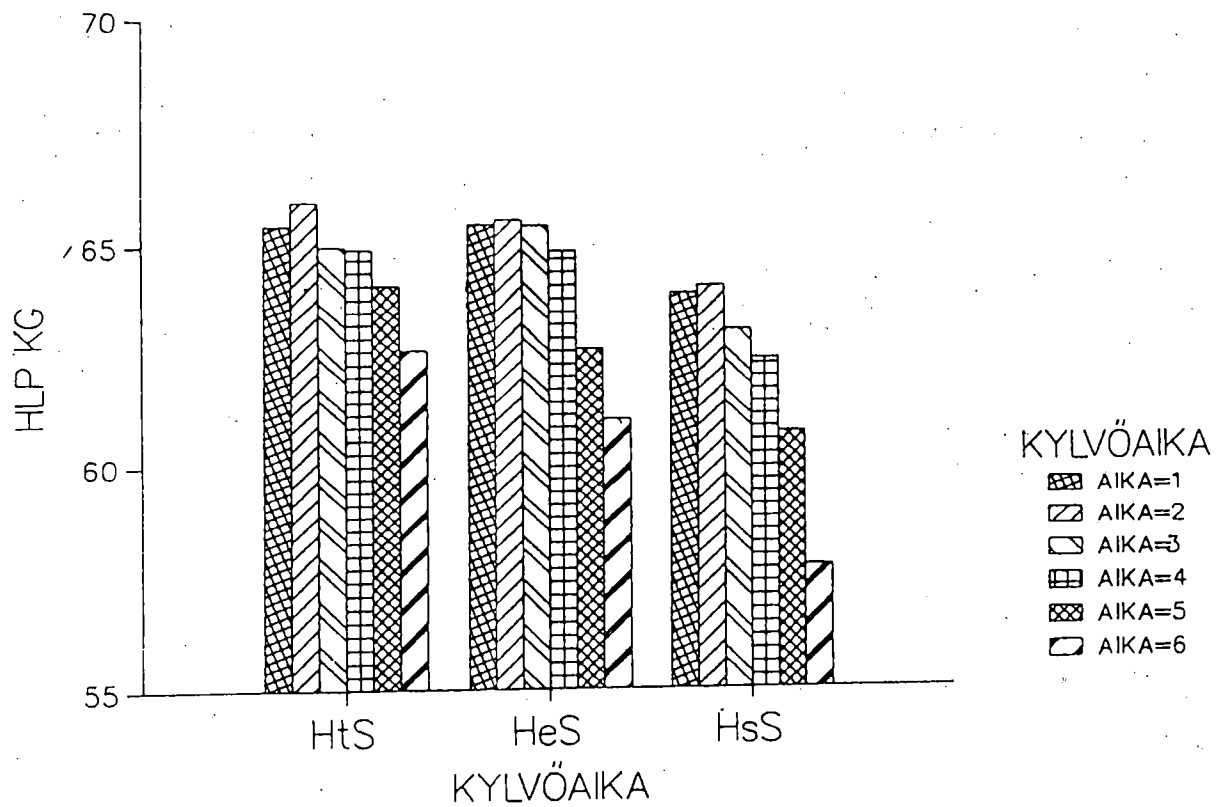
Alhaisimmat hehtolitrainot saatiin vuosina 1972 ja 1978, jotka kumpikin olivat erittäin sateisia vuosia.

Myöskin ohran hehtolitrainoon näyttää kylvöajalla olleen vaikutusta (kuvio 16). Vaikutus on keskimääräisesti ollut samansuuntainen kuin vehnällä, mutta eri vuosia tarkasteltaessa pieniä eroja voidaan havaita (liite 2). Kuivana vuonna 1973 kylvöajalla on ollut vaikutusta hehtolitrainoon vielä hietasavellakin. Näin on käynyt myös vuonna 1975. Tuona vuonna on hiesusavella saatu erittäin paljon toisistaan poikkeavia hehtolitrainoja. Erittäin kuiva alkukesä vuonna 1971 näyttää aiheuttaneen sen, että hehtolitrainot ovat jääneet melko pieniksi, joskaan ei kyllä yhtä pieniksi kuin erittäin sateisena vuonna 1972.

Samoin kuin vehnällä niin myös ohralla kaikkein korkeimmat hehtolitrainot on saatu vuosina 1973 ja 1975.



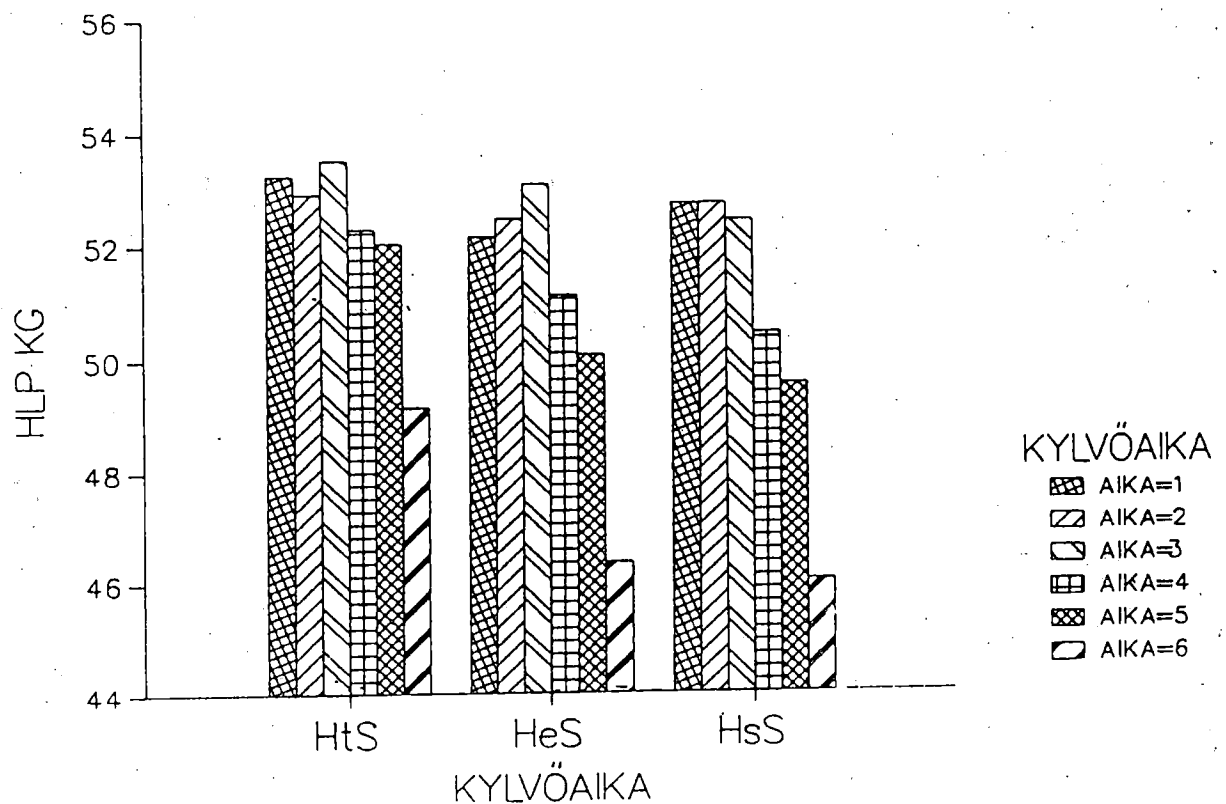
Kuvio 15. Kevätvehnän keskimääräiset hehtolitrapainot.



Kuvio 16. Ohran keskimääräiset hehtolitrapainot.

Kauran hehtolitrainoon kylvöajalla on ollut samansuuntainen vaikutus kuin vehnällä ja ohralla. Kolmannesta kylvöajasta lähtien hehtolitraino on alkanut pienentyä. Erittäin selvä ero näyttää olleen viidennen ja kuudennen kylvöajan välillä (kuvio 17).

Kaikkein alhaisimmat hehtolitrainot on saatu kuivana vuonna 1971 ja vuosina 1972 ja 1978, jolloin syksy on ollut sateinen. Vuosina, jolloin alkukesän kuivuus on haitannut kasvuun lähtöä kuten esimerkiksi vuosina 1970, -71 ja -73, hietasavella on saatu korkeampia hehtolitrainoja kuin hienommilla maalajeilla.



Kuvio 17. Kauran keskimääräiset hehtolitrainot.

b) Tuhannen jyvän paino (t.j.p.)

Kevätvehnän tuhannen jyvän painot ovat hietä- ja hiesavella 1.-4. kylvökerralla olleet keskimääräisesti lähes yhtä suuret (kuvio 18). Hiesusavella keskimääräinen tuhannen jyvän paino näyttää laskeneen heti ensimmäisestä kylvökerrasta. Erittäin selvä ero on ollut viidennen ja kuudennen kylvökerran välillä. Viimeinen kylvöaika on kaikilla maalajeilla tuottanut kaikkein keveimmät jyvät.

Tarkasteltaessa eri vuosina saatuja tuhannen jyvän painoja (liite 3) voidaan to-

deta, että keskimääräisesti kaikkein keveimmät jyvät on korjattu vuonna 1973, jolloin kesäkuusta lähtien on ollut verraten kuivaa. Vastaavasti kaikkein painavimmat jyvät on korjattu vuosina 1974 ja 1976, jolloin alkukesä oli suotuisan kostea. Tässä aineistossa näyttääkin kesän kuukausien sademäärien ja kevätvehnän tuhannen jyvän painojen välillä vallitsevan lievä vuorosuhde, kuten seuraavista korrelaatiokertoimista voidaan todeta:

Maalaji	Sademäärä mm				
	Toukokuu	Kesäkuu	Heinäkuu	Elokuu	Syyskuu
HtS	-0,227 [*]	0,065	0,104	0,084	-0,172
HeS	-0,106	0,392 ^{**}	0,367 ^{**}	0,191	0,038 [*]
HsS	-0,121	0,667 ^{***}	0,303 ^{**}	0,315 ^{**}	-0,213

Erityisesti poudanaralla hiesusavella kesä-, heinä- ja elokuun sademäärän ja t.j.p:n välillä on ollut positiivinen vuorosuhde. Hikevämmällä hietasavella tätä sitä vastoin ei esiinny.

Lämpötilan ja tuhannen jyvän painon välillä on sitävastoin vallinnut lievä negatiivinen vuorosuhde:

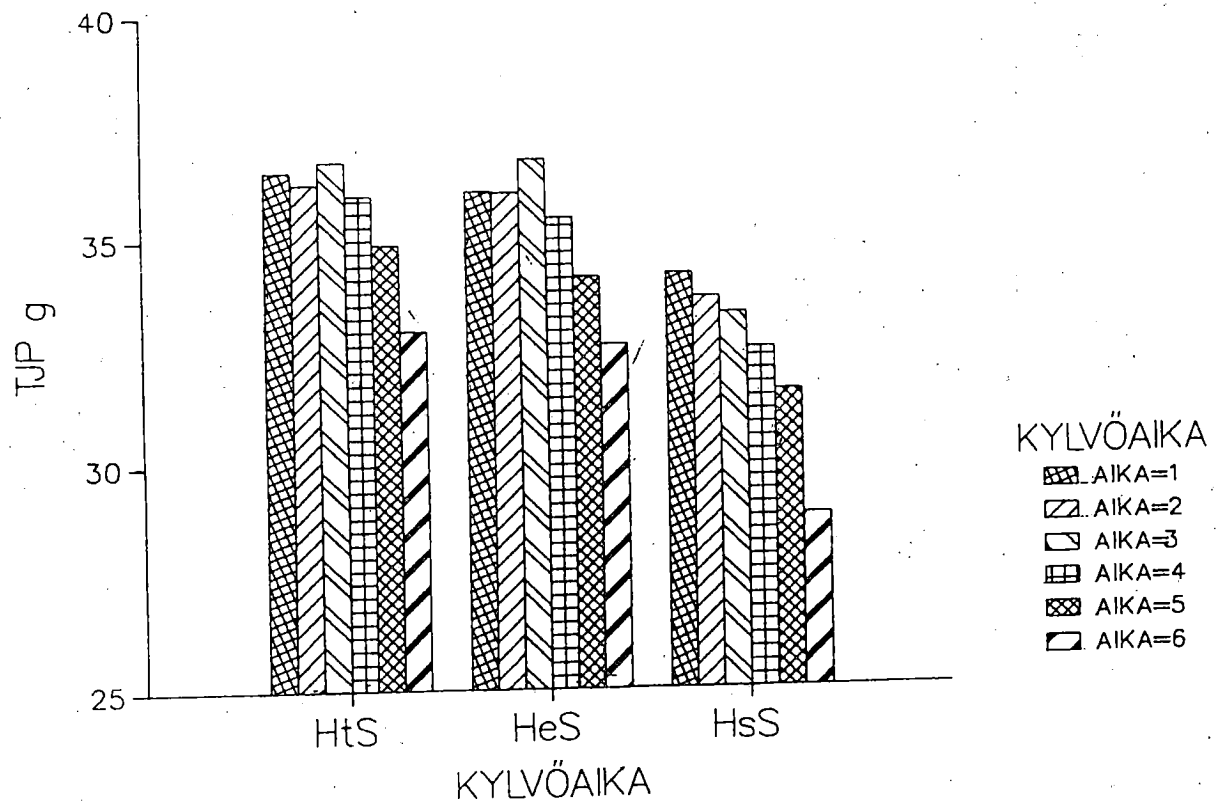
Maalaji	Toukokuu	Kesäkuu	Heinäkuu	Elokuu
HtS	-0,210	-0,450 ^{***}	-0,384 ^{**}	-0,240 [*]
HeS	-0,307 ^{**}	-0,333 ^{**}	-0,468 ^{***}	-0,152
HsS	-0,371 ^{**}	-0,409 ^{**}	-0,476 ^{***}	-0,231 [*]

Tämän mukaan näyttää siis siltä, että sateinen ja viileä alkukesä saattaa olla myötävaikuttamassa edullisesti vehnän tuhannen jyvän painoon (KONTTURI 1979, MATTSON 1983).

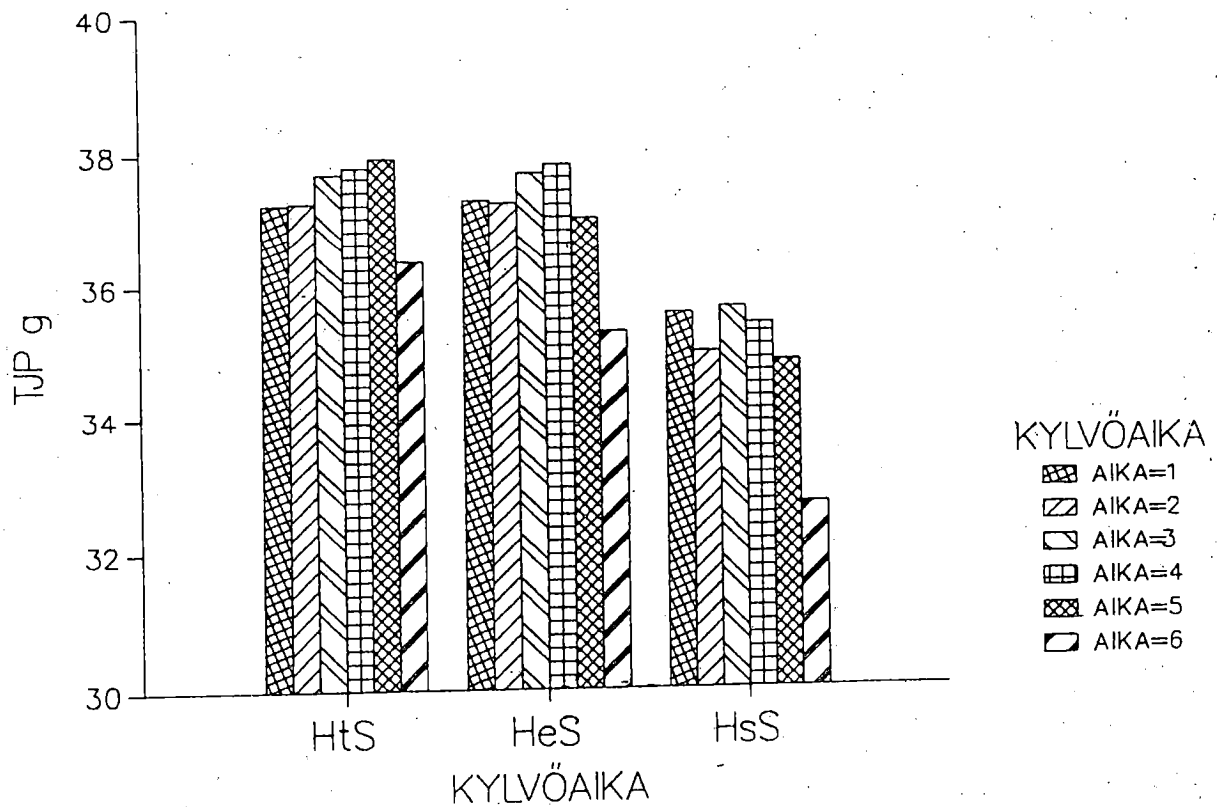
Ohran tuhannen jyvän painoon kylvöajalla ei ole ollut samankaltaista merkitystä kuin kevätvehnällä (kuvio 19). Vasta kuudes kylvökerta näyttää tuottaneen muita kylvökertoja keskimääräisesti pienempiä jyviä. Hietä- ja hiesavilla ei näytä olleen eroja ja alhaisimmat painot on ohrallakin saatu hiesusavella.

Kuten vehnällä on ohrallakin keveimmät jyvät korjattu vuonna 1973 (liite 3) ja painavimmat vuonna 1974. Yllättävää on, että myös vuonna 1972 on jyvien paino etenkin hiesusavella ollut varsin korkea huolimatta siitä, että elokuun sademäärä oli varsin korkea. Sateet eivät kuitenkaan olleet jatkuvia, vaan sadepäivien välissä oli myös poutajaksoja, joka mahdollisti sen, että pellolla seissyt viilja pääsi välillä myös kuivumaan ja tuleennuttuaan saatiin myös puiduksi. Tuona

vuonna ohran tuhannen jyvän painoon lieneekin enemmän vaikuttanut se, että alkukesä oli melko runsassateinen.



Kuvio 18. Kevätvehnän keskimääräiset tuhannen jyvän painot.



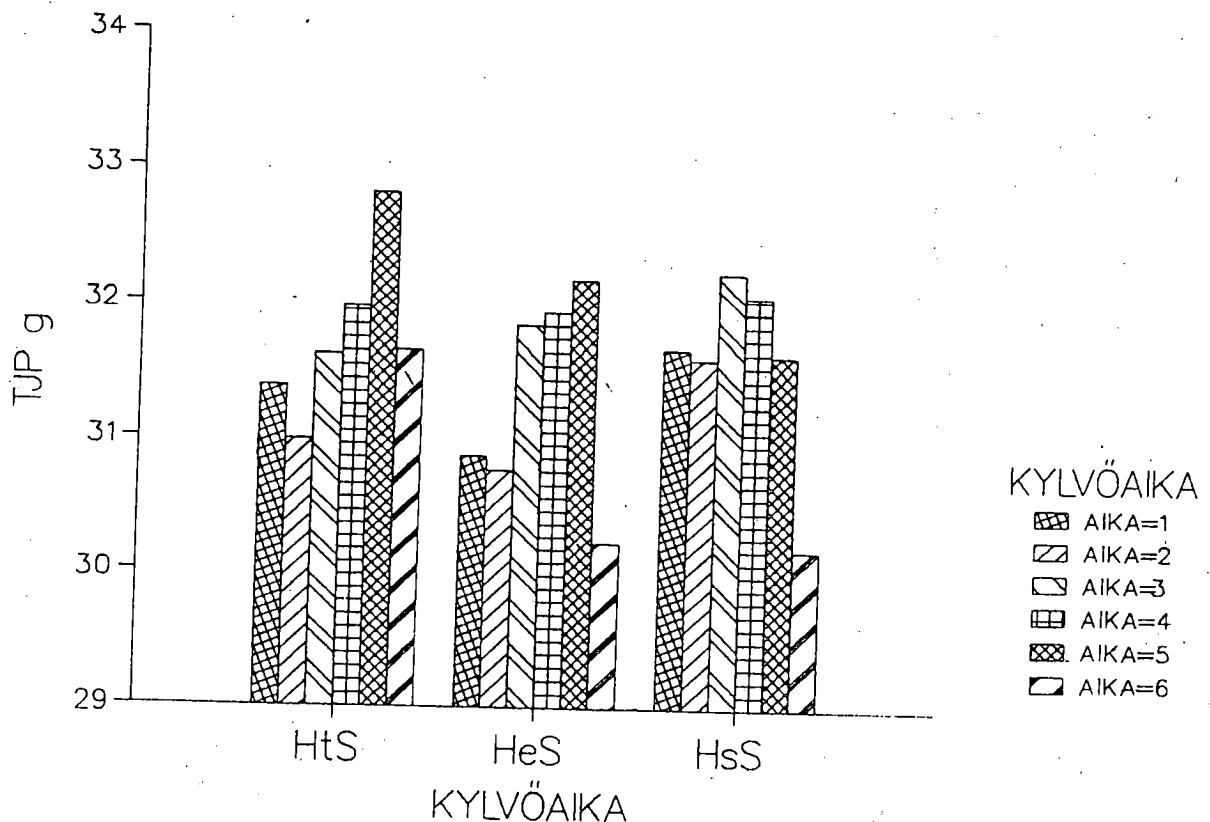
Kuvio 19. Ohran keskimääräiset tuhannen jyvän painot.

Se, että kauran tuhannen jyvän painoissa ei esiinny samankaltaista systemaattisuutta, joka muuttuisi kylvöajan mukaan, kuin vehnällä ja ohralla, saattaa johtua esim. vuosittain vaihdelleista kirvatuhoista. Sellaisia vuosia, jolloin kirvoista oli haittaa, olivat muiden muassa 1971, -74, -75 ja -78. Tosin selvää systemaattista eroa tuhannen jyvän painoissa ei muinakaan vuosina voida liitteen 3 mukaan todeta.

Kesän sademäärien ja tuhannen jyvän painojen välille saatiin kauralla seuraavat vuorosuhteet:

Maalaji	Sademäärä mm			
	Toukokuu	Kesäkuu	Heinäkuu	Elokuu
HtS	-0,438 ^{***}	0,476 ^{***}	0,063	0,457 ^{***}
HeS	-0,228 [*]	0,660 ^{***}	0,142	0,569 ^{***}
HsS	-0,099	0,784 ^{***}	0,323 ^{**}	0,464 ^{***}

Kesäkuun sademäärien ja tuhannen jyvän painojen välillä näyttää vallinneen melko selvä vuorosuhde etenkin hiesusavella. Lämpötilan ja tuhannen jyvän painon välille ei sitä vastoin saatu yhtä selvää vuorosuhdetta, kuten ei saatu ohrallakaan.

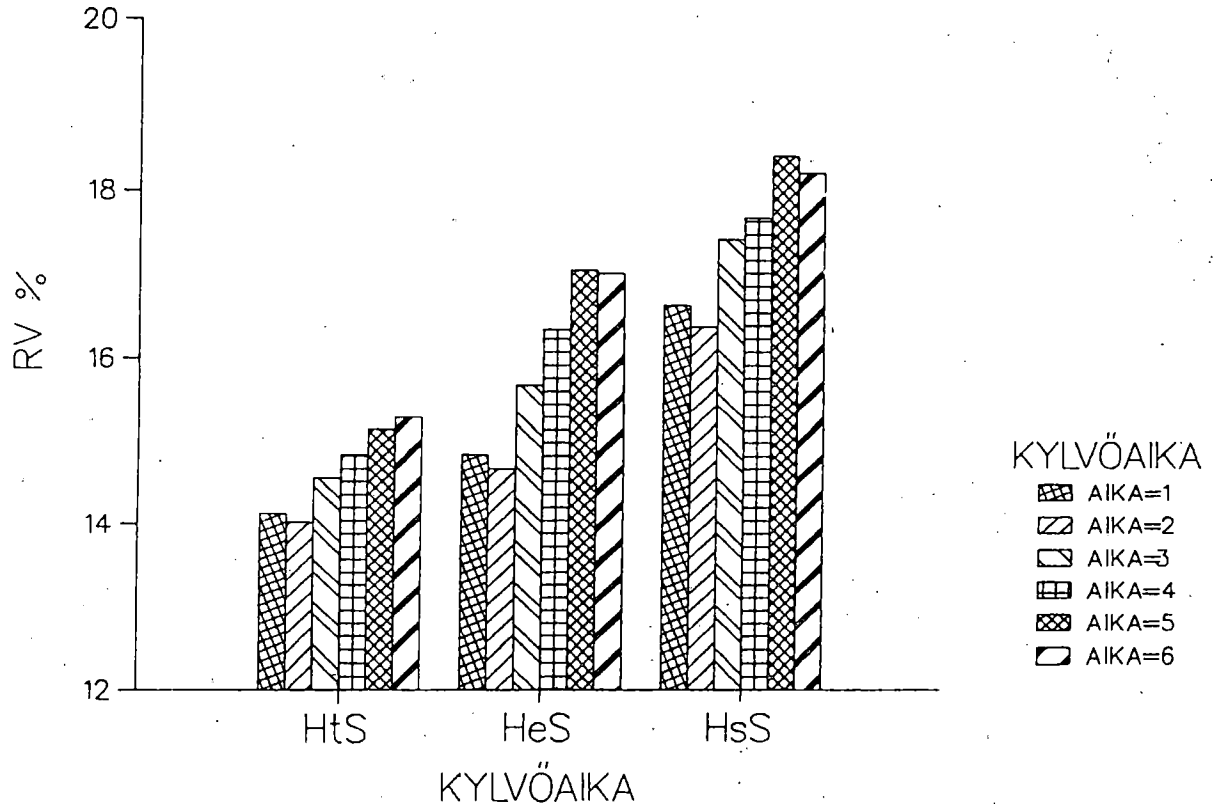


Kuvio 20. Kauran keskimääräiset tuhannen jyvän painot.

c) Raakavalkuainen

Kevätvehnän raakavalkuaisen pitoisuus näyttää olleen varsin selvästi riippuvainen sekä maalajista että kylvöajasta (kuvio 21). Verrattaessa toisiinsa kuvioita 2 ja 21 voidaan havaita, miten mainittujen tekijöiden vaikutukset ovat pitkälti olleet täysin päinvastaisia. Ne tekijät, jotka ovat myötävaikuttaneet korkean sadon muodostumiseen, ovat samalla aiheuttaneet sen, että valkuaisen pitoisuus on jäänyt alhaiseksi, ja päin vastoin. Tämä näkyy myös verrattain selvässä vuorosuhteessa sadon ja raakavalkuaisen pitoisuuden välillä, $r = -0,59^{***}$.

Kosteusolojen ollessa alkukesästä suotuisat kasvi kykenee jo silloin käyttämään lannoituksessa annetusta tyvestä suuren osan ja siten muodostamaan rehevän kasvuston. Samalla vähenee haitallisen jälkiversonnan mahdollisuus. Mikäli alkukesän sääolot ovat epäedulliset hyvän kasvun alkuun pääsemiselle, tyyppi saattaa jäädä käyttämättä, jolloin loppukesän sateiden vaikutuksesta tyyppi kulkeutuu juurten ulottuville ja jyvien valkuaisen pitoisuus kasvaa. Loppukesän sateet saattavat lisäksi myötävaikuttaa haitallisen jälkiversonnan muodostumiseen.

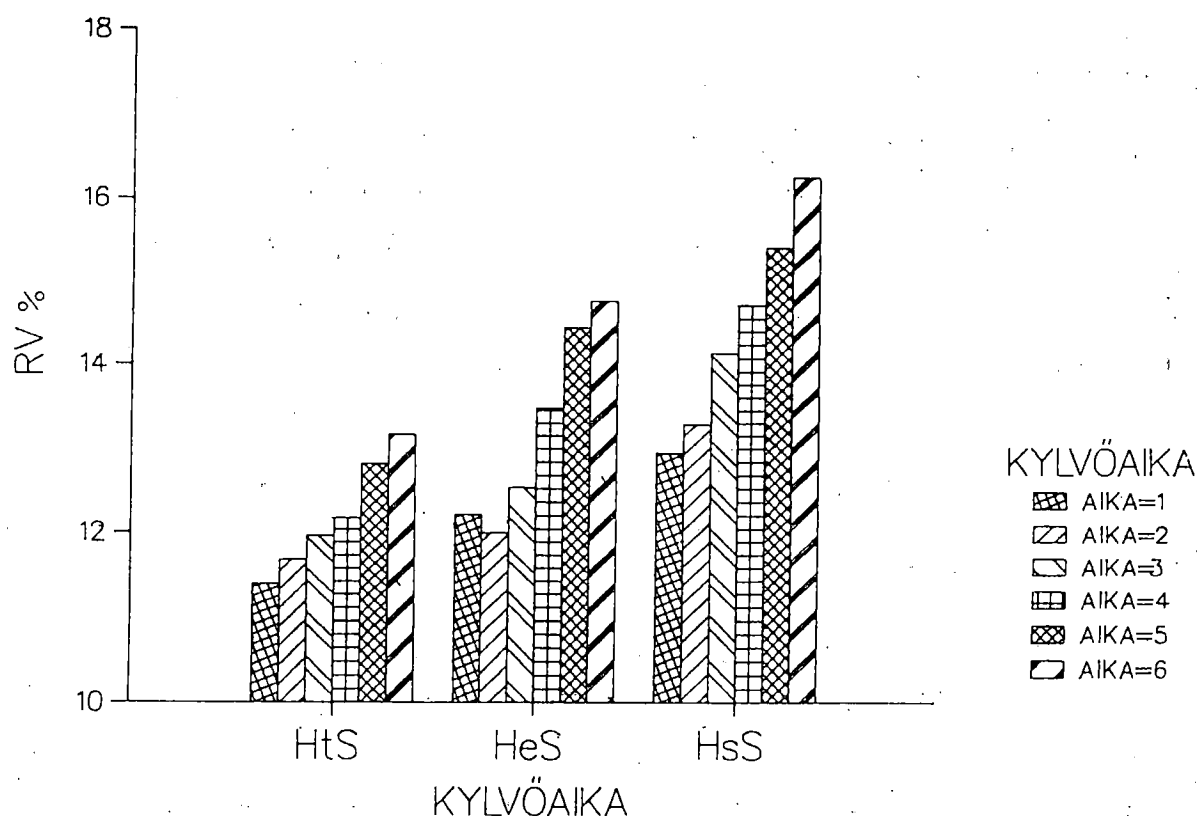


Kuvio 21. Kevätvehnän keskimääräinen raakavalkuaispitoisuus.

Yksittäisiä vuosia tarkasteltaessa kiinnittää huomiota siihen, että erityisen suuria vaihteluja ei eri kylvöaikojen välillä ole ollut, mikäli on ollut kysymys vuodesta, jolloin on satanut keskimääräistä runsaammin (liite 4). Tällaisia ovat olleet esim. vuodet 1970, -74, -77 ja -78. Kuivina vuosina kylvöaikojen väliset vaihtelut näyttävät olleen hiesusavilla suurempia kuin karkeammilla maalajeilla, ja yleensäkin hiesusavilla on useimmissa tapauksissa saatu kaikkein korkeimmat valkuaisen pitoisuudet.

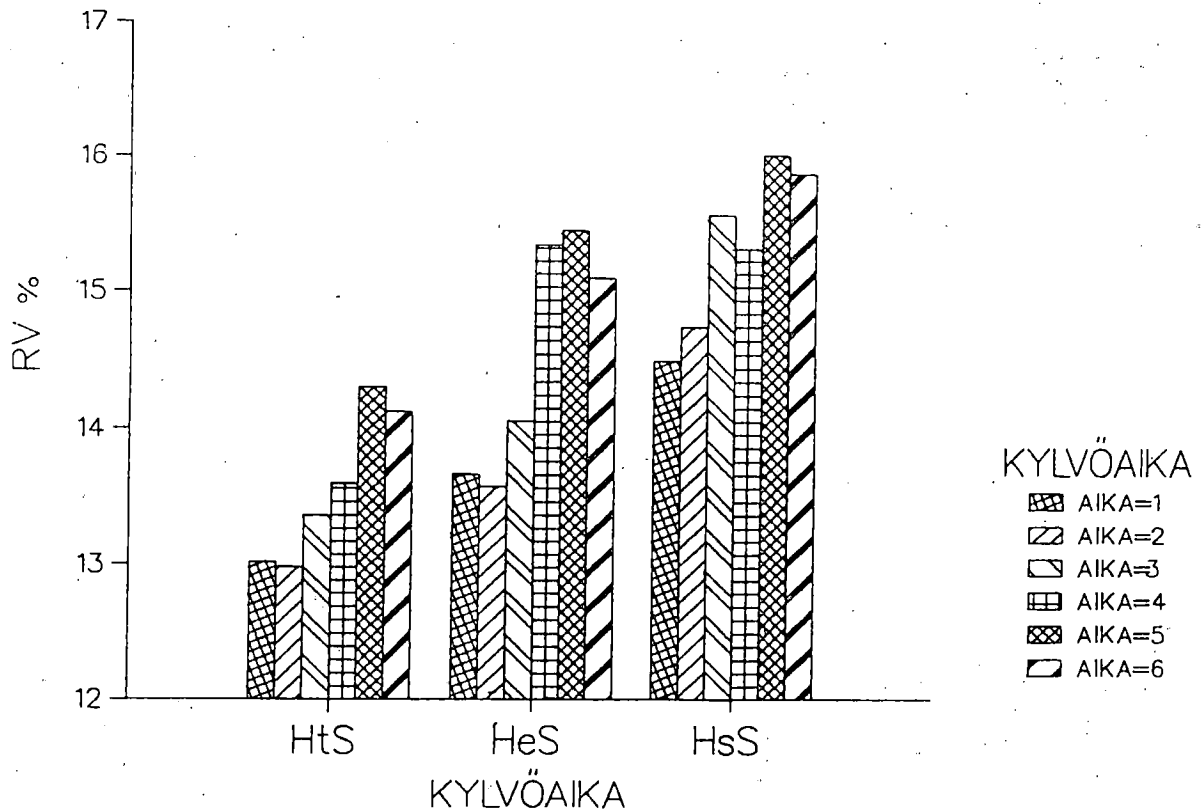
Ohran raakavalkuaisen pitoisuuteen näyttää kylvöaika vaikuttaneen jonkin verran selvemmin kuin vehnän (kuvio 22). Lähes poikkeuksetta ensimmäisestä kylvöajasta lähtien keskimääräinen valkuaisen pitoisuus on kohonnut edelliseen kylvöaikaan verrattuna. Suurimmat valkuaisen pitoisuudet ovat ohrallakin hiesusavelta. Sillä on myös todettavissa suurin prosenttinen ero valkuaispitoisuuksien välillä, n. 3,3 %-yksikköä, kun vertailukohteena pidetään kylvöaikaa.

Vuosittaiset vaihtelut ovat niin ikään olleet suurimmat hiesusavella kasvaneella ohralla (liite 4), ja suuria kylvöajoista aiheutuneita vaihteluja näyttää muodostuneen erityisesti kuivina vuosina. Merkille pantavaa on, että myös erittäin sateisena vuonna 1972 kylvöajan vaikutus raakavalkuaisen pitoisuuteen näyttää olleen varsin huomattava, jota sitä vastoin ei voida todeta esim. niin ikään sateisista vuosista 1974 ja 1977.



Kuvio 22. Ohran keskimääräinen raakavalkuaispitoisuus.

Myös kauran raakavalkuaisen pitoisuuteen näyttää kylvöajalla olleen vaikutusta, joskaan ei niin selvästi kuin esim. ohralla. Keskimääräisesti kaikkein korkeimmat valkuaisen pitoisuudet on myös kauralla saatu hiesusavella (kuvio 23), ja kuten kuviosta voidaan päätellä, kylvöajoista johtuneet vaihtelut eri vuosina eivät kauralla ole olleet niin selviä, kuin ne ovat olleet vehnällä ja ohralla (liite 5). Kuivina kesinä saadut valkuaisen pitoisuudet eivät ole systemaattisesti poikenneet vastaavista kosteampien kesien valkuaisen pitoisuuksista.



Kuvio 23. Kauran keskimääräinen raakavalkuaispitoisuus.

d) Puintikosteus

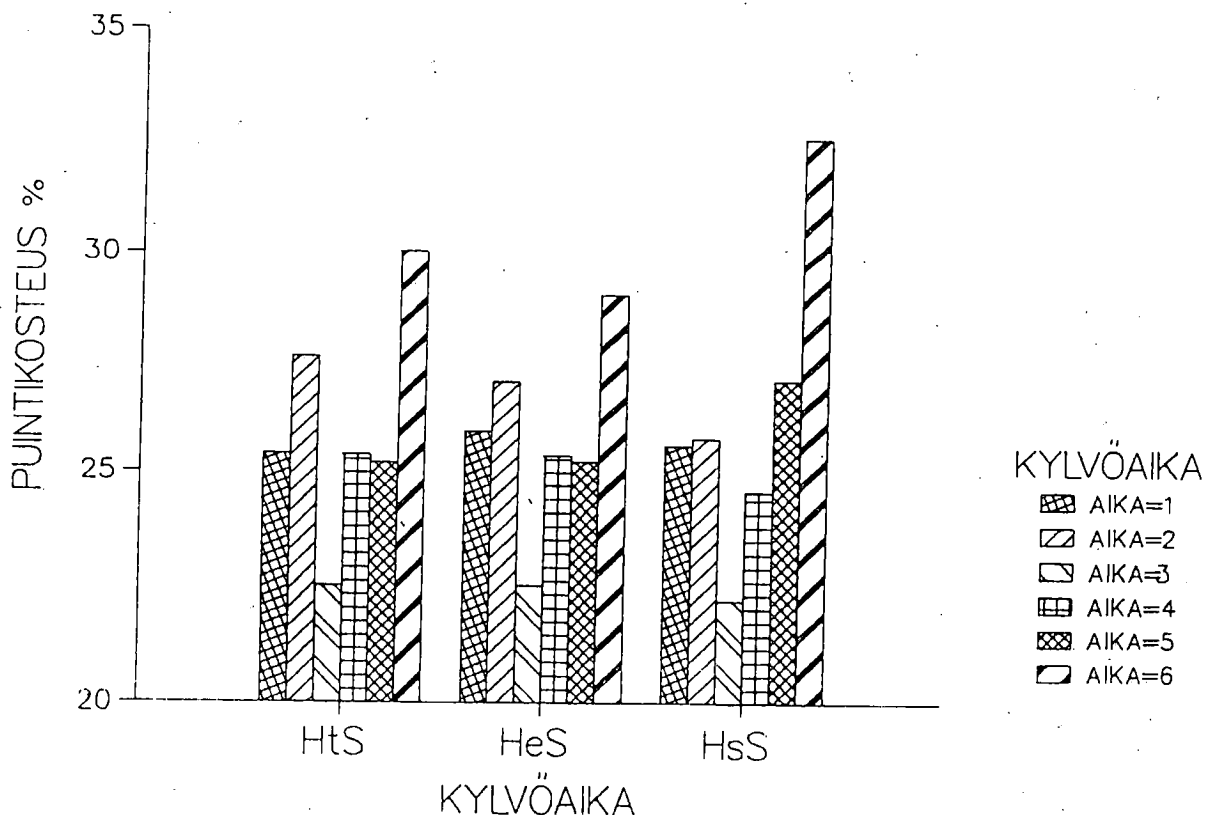
Puintikosteus kuvastaa osaltaan sadon tuleentuneisuutta. Sen jäädessä korkeaksi eräänä synä saattaa silloin olla, että sato on jouduttu puimaan kesken tuleentumisen.

Kuten liitteestä 5 ilmenee, koeruudut on pyritty puimaan siten, että kahden kylvöajan sato on puitu aina samana päivänä. Tulosten tulkinnan kannalta tämä merkitsee sitä, että kuvioissa 24-26 suoraan vertailukelpoisia, kun ajatellaan samassa tuleentumisasteessa olevan viljan puintia, ovat ensimmäinen, kolmas ja viides kylvöaika keskenään ja vastaavasti toinen, neljäs ja kuudes kylvöaika. Toisaalta, jos ajatellaan kylvön myöhästymisen merkitystä sinänsä puintikosteus-

teen, vertailukelpoisia ovat ensimmäinen ja toinen kylvöaika keskenään, samoin kolmas ja neljäs sekä vastaavasti viides ja kuudes. Käytetty puintimenettely sisältää siis sen, että näistä pareista myöhäisempi, toisin sanoen toinen, neljäs ja kuudes kylvös on jouduttu puimaan vähän liian aikaisin ja näin ollen kesken tuleentumisen.

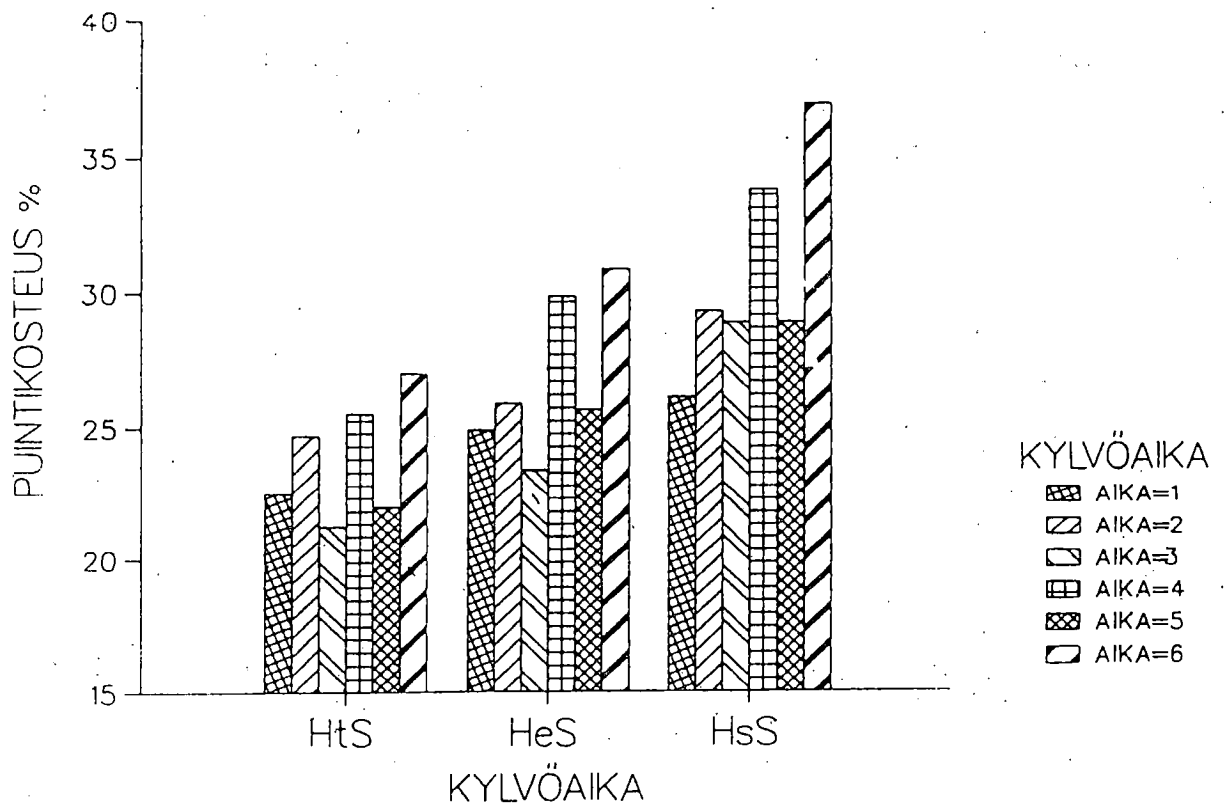
Kaikkien kolmen kasvin osalta näyttää siltä, että edullisin kylvöaika on ollut puintikosteuden mukaan kolmas kylvöaika. On mahdollista, että mikäli puintimenettely olisi ollut toinen, jolloin kullekin kylvöaikakoejäsenelle olisi voitu antaa yhtä pitkä kasvuaika, tulokset olisivat saattaneet olla toisenlaisia. Silloin tuskin toisen ja neljännen kylvöajan puintikosteuksien erot kolmanteen olisivat muodostuneet niin suuriksi, kuin ne nyt ovat muodostuneet.

Kevätvehnän osalta näyttää siltä, että viides ja kuudes kylvös ei ole ehtinyt tuleentua lainkaan; viidennen kylvökerran puintikosteus on keskimäärin ollut kaikilla kolmella maalajilla selvästi korkeampi kuin kolmannen. Tällaiseen tulokseen viittasi jo huomattavan korkea raakavalkuaisen pitoisuus viidennellä ja kuudennella kylvökerralla (kuvio 21). Mielenkiintoista on myös havaita, miten ensimmäisen kylvökerran sato on keskimääräisesti ollut kosteampaa kuin kolmannen, vaikka itse asiassa sillä olisi ollut käytettävänä jopa pitempi tuleentumisaika kuin kolmannella kylvöajalla kylvetyllä. Ero on varsin selvä kaikilla kolmella maalajilla.

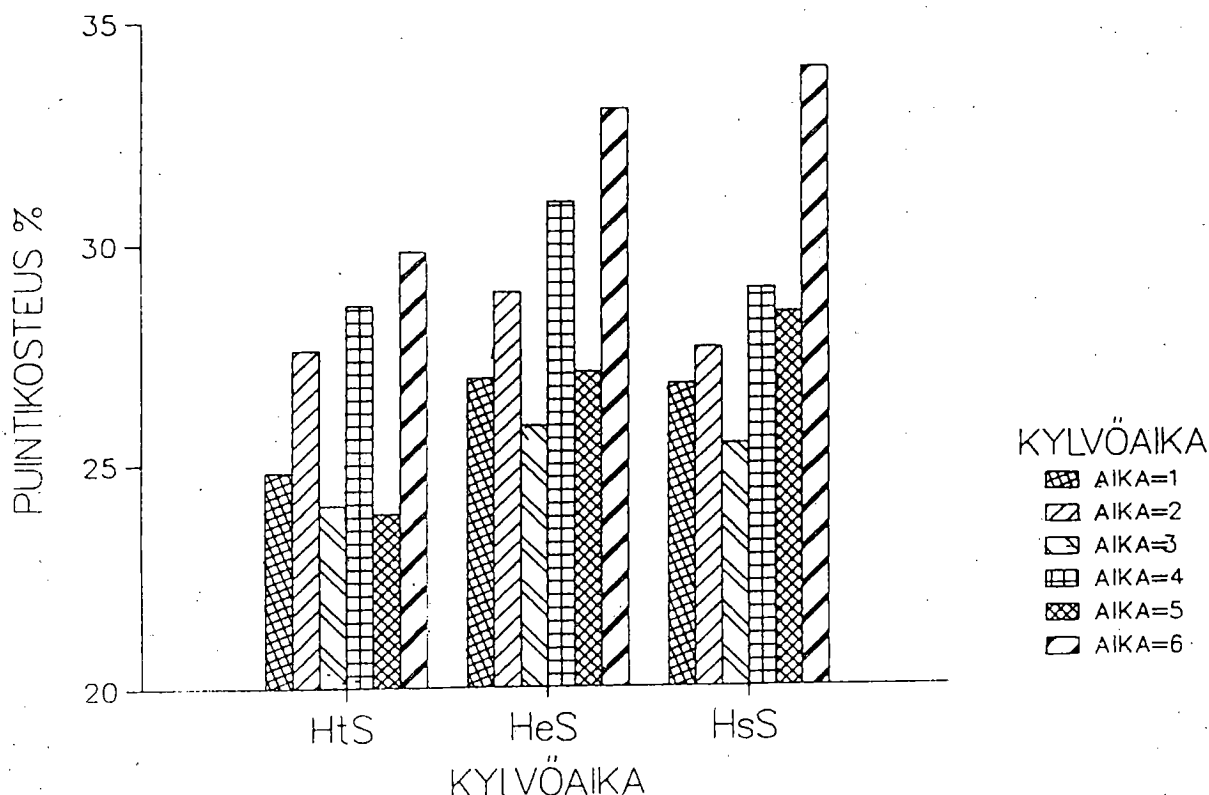


Kuvio 24. Kevätvehnän keskimääräinen puintikosteus.

Ohralla ja kauralla ei yhtä selviä eroja ensimmäisen ja kolmannen kylvökerran puintikosteuksien välillä ole, kuin on vehnällä. Ohralla se on hiesusavella ollut ensimmäisellä kerralla jopa kaikkein alhaisin. Yksittäisiä tuloksia tarkasteltaessa (liite 5) kiinnittyy huomio siihen, että hiesusavella on useimmiten saatu kaikkein korkeimmat puintikosteudet. Tämä on erityisen silmiinpistävä ohralla. Tulos viitannee ohran haitalliseen jälkiversontaan ja sen seurauksena kesken jääneeseen tuleentumiseen. Eräinä vuosina tämä maalajista aiheutuva ero on ollut varsin huomattava kuten esimerkiksi vuosina 1970, -72, -74 ja -77. Merkille pantavissa myös on, että tuo maalajista johtuva ero puintikosteudessa suurenee sitä enemmän, mitä myöhäisempään kylvöaikaan siirrytään. Tämän ilmiön todennäköisin syy on hiesumaiden suurempi poutimisalttius karkeampiin hietasaviin verrattuna. Tämän seurauksena kesän sateet aiheuttavat näille jälkiversontaa ja sen seurauksena myös puintikosteus kasvaa.



Kuvio 25. Ohran keskimääräinen puintikosteus.

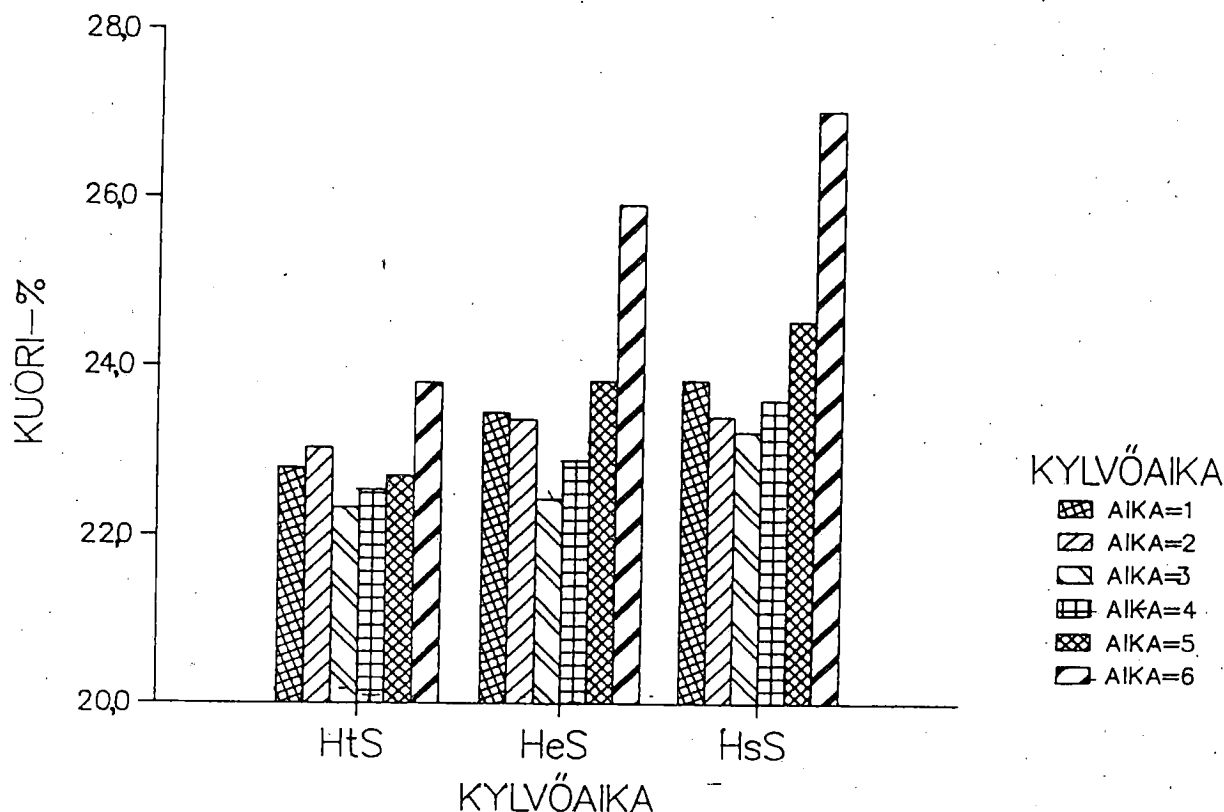


Kuvio 26. Kauran keskimääräinen puintikosteus.

e) Kauran kuoripitoisuus

Kauran keskimääräiseen kuoripitoisuuteen näyttää vasta viimeisellä kylvöajalla olleen kuoripitoisuutta selvästi lisäävä vaikutus (kuvio 27). Muiden kylvöaikojen kohdalla ei kovin suuria eroja ole todettavissa, joskin näyttää siltä, että kolmas kylvöaika voisi tässäkin mielessä olla kaikkein edullisin. Hiesusavella näytetään jälleen saadun korkeammat arvot hieta- ja hiesusaveen verrattuna. Suurimmillaan keskimääräisten pitoisuuksien ero on ollut kuudennella kylvökerralla, 3,2 %-yksikköä (HsS-HtS). Viidennellä kylvökerralla vastaava ero on ollut vain 1,8 %-yksikköä.

Eri vuosien tuloksissa voidaan panna merkillä, miten etenkin kuivina vuosina, kuten esimerkiksi 1971, -73 ja -75 kuoripitoisuudet ovat olleet selvästi korkeampia kuin sateisempina vuosina (liite 6). Tulos saattaa osaltaan liittyä jonkinasteiseen tuleentumisen kesken jäämiseen kuivuuden vaikutuksesta, mikä kuitenkin ei välttämättä ole merkinnyt heikkoa satoa. Esimerkiksi hietasavella vuonna 1971 on saatu varsin hyvä sato, ja samana vuonna kuoripitoisuus on myös ollut jossain määrin keskimääräistä korkeampi.



Kuvio 27. Kauran keskimääräinen kuoripitoisuus.

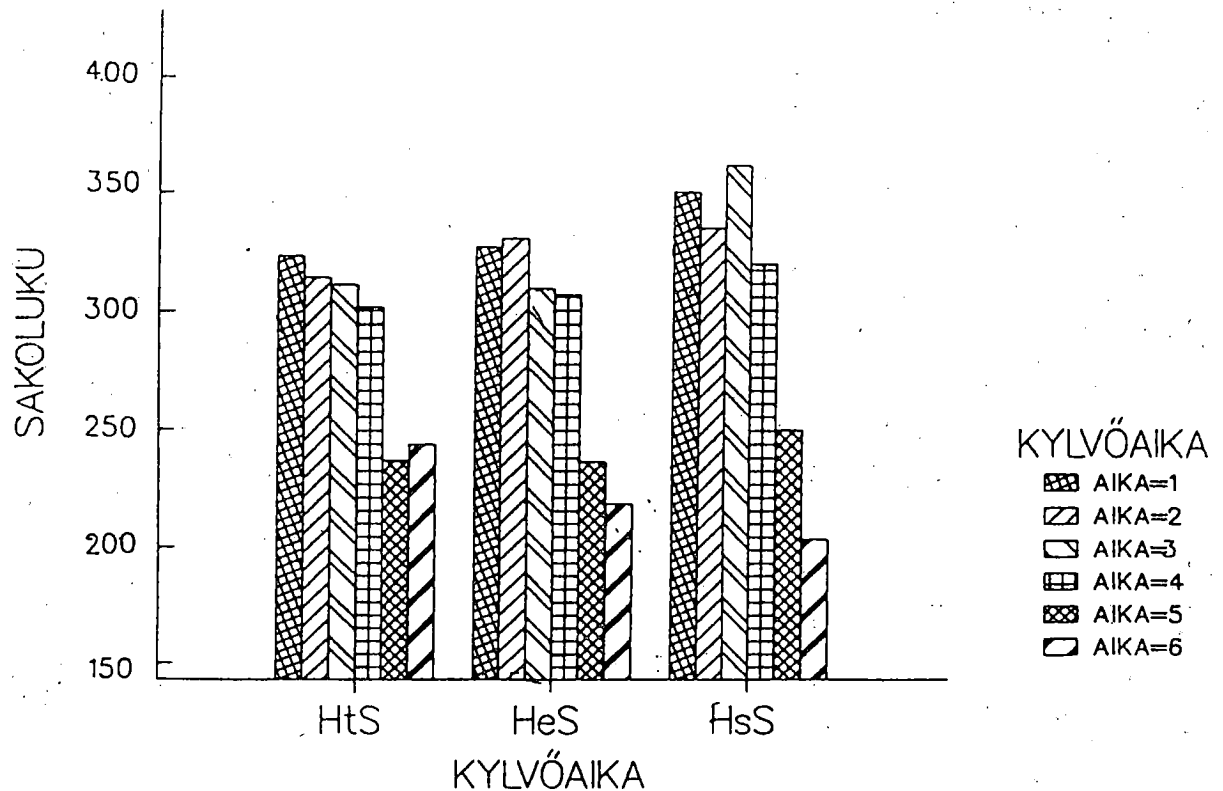
f) Kevätvehnän sakoluku

Vehnän sakoluku on eräs leipoutuvuuden mitta korkean sakoluvun normaalista edustaessa laadultaan parempaa leipäviljaa kuin alhaisen. Sakoluku määritettiin ainoastaan vuosilta 1971-1977.

Aikainen kylvöaika näyttää selvästi suosineen keskimääräistä sakolukua (kuvio 28). Viides ja kuudes kylvöaika sitä vastoin näyttävät olleen muita epäedullisempia. Maalajilla ei sen sijaan näytä olleen selkeätä vaikutusta luvun suuruuteen, joskin lievä suuntaus voisi olla niin, että aikaisilla kylvökerroilla hiesusavella näytetään saadun lievästi suuremmat kuin hieta- ja hiesavella. Suurimmillaan ero näyttää olleen kolmannella kylvökerralla, jolloin hiesusavella saatu sakoluku on keskimäärin ollut 361 ja hietasavella 310. Mitenkään huomattavan suurista eroista ei siten ole kysymys.

Sakoluvun suuruus tunnetusti riippuu voimakkaasti puintikauden sademääristä. Niinpä alhaisimmat sakoluvut on saatu erittäin sateisina kesinä kuten esimerkiksi vuosina 1972, -74 ja -77 (liite 7). Vuonna 1972 tulos on tosin ensimmäisillä puintikerroilla ollut varsin hyvä, mutta viidennellä ja kuudennella puintikerralla, vaikka puintipäivien väli ei ollut kuin neljä päivää, luku on pudonnut erittäin alhaiseksi. Kuivina vuosina on sitä vastoin taas saatu erittäin hyvänlaatuista

viljaa.



Kuvio 28. Kevätvehnän keskimääräinen sakoluku.

3. Kasvuaika

Tutkimuksessa mukana olleiden koekasvien keskimääräiset kasvuajat on esitetty taulukossa 3. Lukuja tarkasteltaessa on syytä ottaa huomioon sama, mikä tuli esille puintikosteuden yhteydessä: puintipäivät olivat samat ensimmäiselle ja toiselle kylvöajalle, samoin kolmannelle ja neljännelle ja vastaavasti viidennelle ja kuudennelle. Tämän vuoksi asiallisesti vertailukelpoisia keskenään ovat ensimmäistä, kolmatta ja viidettä kylvöaikaa vastaavat luvut keskenään samoin kuin toista, neljättä ja kuudetta kylvöaikaa vastaavat luvut.

Yllättävää tuloksissa on se, että kasvuaika on ollut käytännöllisesti katsoen riippumaton kylvöajasta kaikilla kolmella kasvilajilla. Eri kasvilajien keskinäisiä kasvuaikaeroja ei ole tässä yhteydessä tarpeen tarkastella. Kasvuajan riippumattomuus kylvöajasta merkitsee käytännössä sitä, että tietyn ajan pituinen myöhästyminen keväällä kylvötöissä merkitsee suunnilleen samanpituista viivästymistä syksyllä puinnissa. Vastaavasti aikaisuus keväällä heijastuu puinnin aikaisuutena syksyllä. Tällä seikalla voi olla huomattavaa merkitystä paitsi puintien itsensä kannalta myös viljan kuivatuksen ja peltojen syysmuokkauksen kannalta.

Taulukko 3. Kevätvehnän, ohran ja kauran keskimääräiset kasvuajat ja kasvuai-
kojen vaihteluväli. Taulukkoon on myös merkitty pisintä ja lyhintä kasvuaikaa
vastaavat vuodet.

Kylvöaika	Kevätvehnä	Ohra	Kaura
1.	118,7 (105-142)	103,4 (94-118)	108,1 (95-125)
vuosi	-73 -74	-72 -74	-73 -74
2.	114,1 (97-134)	98,8 (87-110)	103,6 (87-118)
vuosi	-73 -74	-73 -74	-73 -77
3.	118,9 (103-134)	100,0 (87-113)	108,6 (87-128)
vuosi	-72,-73 -74,-77	-73-74	-73 -77
4.	114,4 (98-131)	95,5 (82-106)	104,1 (82-125)
vuosi	-73 -77	-73 -74	-73 -77
5.	116,5 (93-131)	102,2 (88-115)	111,4 (88-130)
vuosi	-73 -74	-73 -71	-73 -77
6.	111,4 (88-126)	97,0 (82-110)	106,9 (82-125)
vuosi	-73 -74	-73 -71	-73 -77

Huomionarvoinen seikka on myös se, että kasvuajoissa on eri vuosina todettavissa erittäin suuria eroja (liite 8). Kuivana vuotena 1973 kasvuajat näyttävät olleen kaikilla viljoilla huomattavan lyhyet. Onkin syytä kiinnittää huomiota siihen, että vuonna 1973 kesä-heinä-elokuun sademäärä oli pienin koko esillä olevan kymmenen vuoden jakson aikana. Myös kesä-heinäkuu vuonna 1971 oli kuiva, mutta elokuun 1. päiväksi sattunut 19 mm:n sade lienee aiheuttanut sen, että kasvuajat ovat olleet tuona vuonna ohralla ja kauralla vuoden 1973 kasvuajoja pidemmät. (Vehnän kasvuajoja ei sellaisenaan voi verrata, koska lajike oli vuonna -71 toinen kuin -73).

Hyvinä satovuosina, kuten esimerkiksi 1974 ja 1977 kasvuajat ovat olleet taas huomattavan pitkät. Ero lyhimpiin kasvuaikoihin on monessa tapauksessa ollut yli yhden kuukauden.

Se, että kasvuajoissa esiintyy samankin lajikkeen kohdalla vuosien sääoloista johtuvia vaihteluja, omalta osaltaan osoittaa, että Suomessa viljan tuottaminen on varsin riskialtista. Tiettyjen sääolojen vallitessa jotkut varsin myöhäisetkin lajikkeet saattaisivat menestyä, mutta sääolojen keho ennustettavuus aiheuttaa sen, että käytännön tilanteessa viljelijällä ei kovin suuria valinnan mahdollisuuksia ole kasvilajeja ja lajikkeita hankkiessaan.

TULOSTEN TARKASTELUA

Tutkimuksen kokeet tehtiin vain yhdellä tutkimusasemalla, Tikkurilassa. Tämä seikka rajaa siten tulosten soveltuvuutta sellaisenaan ainoastaan tuon alueen lähiympäristöön, ja yleistävien pitkälle ulottuvien johtopäätösten tekeminen ei kokeen paikallisen suppeuden vuoksi liene mahdollista. Tästä huolimatta näyttää siltä, että satotasojen suuri vaihtelevuus on ominaista kevätiljojemme viljelylle (vrt. POHJANHEIMO 1961). Vaihteluiden tärkeimpänä syynä ilmeisestikin ovat vaihtelut sääoloissa. Lannoitustason voidaan nimittäin katsoa olleen kautta koko koesarjan riittävän hyvän sadon saamiseksi. Tästä ovat osoituksena joinain vuosina saadut varsin korkeat sadot. Sääolojen vaihdellessa myös kasvu- alustassa tapahtuu vaihteluita, jotka heijastuvat kasvien kasvuun.

Kasvitaudit ja -tuholaiset ovat tekijöitä, joiden runsaus suuresti riippuu sää- tekijöistä ja jotka voivat joskus huomattavastikin vaikuttaa sadon määrään ja laatuun. Näiden tekijöiden tarkastelu on tässä tutkimuksessa kuitenkin jätetty vähemmälle huomiolle. Varsinaisena tarkastelukohteena on ollut, miten kevään ja kesän sateet ovat mahdollisesti vaikuttaneet sadon suuruuteen ja laatuun.

Kaikilla kolmella tutkimuksessa mukana olleella koekasvilla näytti keskimääräisesti olleen tietty optimikylvöaika, jolloin tehdystä kylvöstä voitiin odottaa sadon muodostuvan mahdollisimman suureksi. Käytännössä se oli joko toinen tai kolmas kylvöaika ajoittuen 5.-9. toukokuuta. Kylvöajan myöhästyessä tästä sadon alenema oli kaikilla tutkituilla viljoilla varsin selvä. Tämän aleneman vaikutus oli suhteellisesti voimakkainta hiesusavella, koska sillä satotaso muutenkin oli alempi kuin hiue- ja hietasavella.

Kun tarkastellaan sadon muodostumista yksittäisinä vuosina, kiinnittyy huomio siihen, että erittäin kuivina vuosina kuten 1971 ja 1973 satotason lasku on etenkin hiesusavella ollut erittäin jyrkkää. Tämä viittaa siihen, että veden puute on näillä ollut viljelykasvien kasvu voimakkaasti rajoittava tekijä. Tähän suuntaan viittaavat myös sadon ja kesäkuukausien sateiden määrien väliset korrelaatiokertoimet:

	Toukokuu	Kesäkuu	Heinäkuu	Elokuu
HtS	-0,06	0,23 ^{**}	-0,02	0,13
HeS	0,08	0,44 ^{***}	0,23 ^{**}	0,09
HsS	-0,01	0,70 ^{***}	0,40 ^{***}	0,23 ^{**}

Tulos ei ole uusi. Entuudestaan on jo tiedetty, miten hiesupitoiset maat sääolojen ollessa evaporaatiolle suotuisat, saattavat kuivua hyvinkin nopeasti (ELONEN ym. 1967a, AURA 1983).

Se, että hiesusavilla joinain vuosina saatiin erittäin hyviä satoja, osoittaa, että ne potentiaalisesti voivat olla erittäin hyviäkin viljelymaita. Huonoiksi ne kaikesta päätellen tekee se, että tietyissä oloissa ne eivät kykene pidättämään riittävän kauan vettä, jotta kasvit voisivat sitä hyödyntää. Evaporaation seurauksena se saattaa nopeasti haihtua kasvien ulottamattomiin.

Kuvioista 7, 9 ja 12 voidaan myös todeta, että kasvukauden lyhyys tuskin ainakaan kaikkina vuosina on ratkaisevimmin sadon suuruutta rajoittava tekijä; verraten myöhäänkin kylvetyillä ruuduilla on saatu hyviä satoja, mikäli maan kosteusolot ovat vain olleet edulliset. Myös kasvuajan pituutta käsittelevä tarkastelu antaa aiheen tehdä samansuuntaisia johtopäätöksiä: kuivina vuosina kuivuus on jouduttanut kasvien tuleentumista, jolloin kasvuaika on jäänyt lyhyeksi, mutta samalla sato on myös jäänyt pienemmäksi, sillä laskettaessa esimerkiksi korrelaatiokertoimet ohran kasvuajan ja sadon välille, vuorosuhteeksi hietasavella saatiin 0,34^{***} ja hiesusavella 0,47^{***}. Näyttää siten siltä, että joillain maa-lajeilla viljelykasvien riittämätön veden saanti rajoittaa kasvukauden tehokasta hyväksikäyttöä, jolloin se veden puutteen vuoksi keinotekoisesti lyhenee. Tämän tilanteen seuraukset ovat silloin myös nähtävissä sadossa.

Sen suuntaisia kokeita, että maan potentiaalinen kasvuvoima voi olla huomattavasti suurempi kuin normaalissa viljelyssä tai normaalissa koetoiminnassa yleensä tulee esille, on Jokioisissa tehnyt POHJANHEIMO (1965). Kattamalla koeruudut evaporaation estävällä hiekalla hän sai kaksitahoisella ohralla yli 10000 kg:n hehtaarisatoja ja kevätvehnällä yli 7000 kg hehtaarisatoja.

On siten varsin luultavaa, että mikäli viljelytekniikkaa kyetään kehittämään sellaiseksi, että maassa lumen sulamisvesistä ja kevään sateista jäänyt vesi entistä tehokkaammin olisi kasvien käytettävissä, monien maiden viljelyarvo voisi nousta paremmaksi. Tämä pitänee paikkansa erityisesti poutiviin maihin.

Samalla, kun kylvöajan myöhästyminen optimiajankohdastaan on merkinnyt satotason

alenemistä, se on myös merkinnyt lähes säännöllisesti sadon laadun heikkenemistä. Tämän koesarjan perusteella voidaankin siten päätellä, että mahdollisimman hyvä sato on monessa tapauksessa merkinnyt samanaikaisesti myös sitä, että sadon laatukin on muodostunut hyväksi.

KIRJALLISUUTTA

- AURA, E. 1975. Effects of soil moisture on the germination and emergence of Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.). *J. Sci. Agric. Soc. Finl.* 47: 1-70.
- 1983. The compaction of soil in spring by tractor and its effect on soil porosity. *J. Sci. Agric. Soc. Finl.* 55: in print.
- BENGTSSON, A. 1977. Sätidsförsök med korn. *Lantbrukshögskolans meddelanden A* 275.
- DEVLIN, R. M. 1975. *Plant physiology*. 3rd ed. New York. 600 p.
- ELONEN, P., NIEMINEN, L. & KARA, O. 1967a. Sprinkler irrigation on clay soils in Southern Finland. I. Sprinkler irrigation, its technique and effect on soil moisture. *J. Sci. Agric. Soc. Finl.* 39: 67-77.
- , NIEMINEN, L. & KARA, O. 1967b. Sprinkler irrigation on clay soils in Southern Finland. II. Effect on the grain yield of spring cereals. *Ibid.* 39: 78-89.
- EVANS, L. T., WARDLAW, I. F. & FISCHER, R. A. 1980. Wheat. in *Crop physiology*. ed. EVANS, L. T. London, New York. p. 374.
- KIVISAARI, S. & ELONEN, P. 1974. Irrigation as a method of preventing detrimental late tillering of barley. *J. Sci. Agric. Soc. Finl.* 43: 194-207.
- KONTTURI, M. 1979. The effect of weather on yield and development of spring wheat in Finland. *Ann. Agric. Fenn.* 18: 263-274.
- KRITZ, G. 1983. Såbåddar för vårstråsäd. En skickprovundersökning. Sveriges Lantbruksuniversitet. Rapport Nr. 65. 187 p.
- KÖYLIJÄRVI, J. 1975. Talvesta kesään. Tuloksia viljakasvien lannoitus-, kylvö- ja rikkakasvien torjuntatutkimuksista. MTTK/Lounais-Suomen koeaseman tiedote N:o 2.
- LARPES, G. 1979. Aikainen kylvö kevätiljasadon varmentajana. *Koetoim. ja Käyt.* 24.4.1979.
- LARSSON, S. 1979. Sätidsförsök med korn och havre i Bergslagen. Sveriges Lantbruksuniversitet. Rapport 78. 17 p.
- MATTSON, R. 1983. Skördevariationer - orsaker, effekter och motåtgärder. Inledningensanförande vid Sveriges avdelning av NJF:s årsmöte 31.8.1983, Ultuna.
- MENGEL, K. 1972. *Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze*. 4. Aufl. Stuttgart. 470 p.

- MOGENSEN, V. O. 1980. Drought sensitivity of various growth stages of barley in relation to relative evapotranspiration and water stress. *Agr. J.* 72: 1033-1038.
- MAATALOUSKALENTERI, 1983. Tärkeimmät peltokasvilajikkeet. Toim. MUSTONEN, S., PULLI, S. & KONTTURI, M. Pellervo-Seura, Maatalouskeskusten Liitto. 288 s.
- POHJANHEIMO, O. 1961. Katsaus kevätiljojen satotaseen Kasvinjalostuslaitoksen vertailevissa lajikekokeissa vuosina 1931-60. Valtion Maatal.koetoim. Julk. N:o 192.
- 1965. Kasvien vedentarve ja kevätkuokkaus. *Teho* N:o 3-4: 129-132.
- SCHMIDT, J. W. 1983. Drought resistance and wheat breeding. *Agr. Water Management* 7: 181-194.

Vuositteiset jyväsadot (kosteus 15 %), kg/ha

Liite 1.

Vuosi	Kylvöaika	Kevätvehnä			Ohra			Kaura		
		HtS	HeS	HsS	HtS	HeS	HsS	HtS	HeS	HsS
-70	1. 6/5	3620	4660	1140	5240	5320	2320	4660	4720	2480
	2. 9/5	3620	4680	1200	4940	5060	1760	4880	4580	2900
	3. 12/5	4140	3820	1020	4900	3700	1860	4380	3220	2920
	4. 15/5	3740	3200	600	4720	2500	1740	3740	2500	2740
	5. 19/5	3060	2460	300	3760	1940	1100	3320	1780	1860
	6. 24/5	2100	2820	580	3360	2340	1660	2840	1340	2480
-71	1. 30/4	5160	3500	2220	6560	4220	1500	6080	4300	2300
	2. 4/5	5280	4360	2220	6660	5160	2340	5880	5120	2680
	3. 8/5	5080	4500	1920	6900	5800	2440	6440	5540	2800
	4. 13/5	4960	3000	1320	7000	3700	1400	5740	3620	1920
	5. 17/5	4460	1920	840	6100	2220	760	4740	1980	920
	6. 22/5	3820	1480	680	5780	1780	720	4360	1900	840
-72	1. 5/5	4540	4940	4900	5680	5840	5560	5680	6000	6120
	2. 8/5	4780	4900	4640	4920	5480	5300	5300	5600	4900
	3. 12/5	4560	4720	4240	5200	5520	5120	5600	5280	4160
	4. 15/5	4560	4520	3820	5640	5520	4640	5740	5160	3960
	5. 19/5	4500	4580	2760	5200	4120	3000	5560	4820	3300
	6. 24/5	4360	3880	2140	5020	4260	2840	4640	2300	2100
-73	1. 25/4	4240	2800	880	4480	3480	1630	4640	3400	1540
	2. 3/5	3840	3040	1200	3780	3620	1320	4400	3220	1780
	3. 7/5	3400	2760	880	3660	3400	620	4340	3260	1360
	4. 12/5	3060	1960	440	3200	1560	160	4060	2420	860
	5. 16/5	2780	1860	320	2420	960	120	3240	1860	380
	6. 22/5	2580	2180	720	1820	1260	320	2660	1920	920
-74	1. 24/4	5960	6140	4980	5880	6160	5000	5900	5740	4740
	2. 2/5	5740	5920	4120	6080	6280	4240	5640	5760	4320
	3. 6/5	5980	6200	3000	5900	5760	3100	6140	6180	4060
	4. 13/5	5960	6040	4920	6120	5820	5660	5700	5860	5740
	5. 17/5	5660	5900	4300	5940	6300	5420	5240	5220	5240
	6. 22/5	5340	4700	3500	5720	5540	4500	4800	4720	4880

Vuosi	Kylvöaika	Kevätvehnä			Ohra			Kaura		
		HtS	HeS	HsS	HtS	HeS	HsS	HtS	HeS	HsS
-75	1. 22/4	3700	4020	1180	3900	4080	1940	3720	3280	1800
	2. 30/4	4500	4880	2620	4700	5000	3580	4140	3980	2640
	3. 5/5	4940	4660	1400	5660	5840	2440	4120	3860	1640
	4. 9/5	4380	3460	1080	4800	3920	1400	3520	2260	1900
	5. 14/5	4280	3140	860	5200	4200	1620	3020	1600	1580
	6. 19/5	4180	1820	380	3960	2740	620	1840	920	880
-76	1. 6/5	5200	5280	3520	6920	6800	6440	7820	7440	5240
	2. 10/5	5040	5160	3960	6920	7080	5860	7740	7260	5960
	3. 13/5	4840	4820	3760	6800	7020	5480	7720	7180	5480
	4. 17/5	4580	4860	2940	6400	7260	5040	7180	6780	4720
	5. 21/5	4600	4600	2220	6240	6620	4240	6720	5860	3760
	6. 25/5	4000	4240	1940	6220	6160	3340	5900	4560	2740
-77	1. 2/5	4720	4720	4020	5660	5640	5180	5180	5560	5580
	2. 5/5	5020	5040	3520	5540	5920	5700	6080	6360	5880
	3. 10/5	4900	4680	3140	4920	6100	6080	5480	6100	5320
	4. 13/5	4580	4320	2920	5480	6100	4820	5880	5920	4920
	5. 20/5	4040	3800	3200	4920	5180	5000	5300	5380	4560
	6. 25/5	3200	2480	1720	4940	4520	3780	5400	4120	3060
-78	1. 3/5	3800	4460	3460	5180	4560	4320	4900	3680	4120
	2. 6/5	4520	4620	3720	5560	5120	4640	5080	3860	3480
	3. 9/5	4200	4440	3460	5860	5280	4680	4900	3460	3180
	4. 16/5	4160	4060	2780	5980	5320	4440	3400	2080	2580
	5. 19/5	3520	3660	2000	5300	5060	4040	1540	1080	1900
	6. 23/5	2860	2220	1300	3840	3660	2560	720	500	1120
-79	1. 10/5	3340	3800	3120	4480	5580	5200	5060	4940	4340
	1. 10/5	3480	3830	3080	4940	5700	4820	5040	5140	4420
	2. 14/5	3860	3820	3380	5120	5460	4560	4980	4620	4560
	3. 18/5	3040	3300	2960	4920	4880	4320	3880	3300	3660
	4. 22/5	2200	2740	2220	4540	3980	3980	1500	1240	2320
	5. 28/5	1500	1260	1320	3740	2740	2720	460	240	1140

Hehtolitrainot, kg

Liite 2.

Vuosi	Kylvöaika	Kevätvehnä			Ohra			Kaura		
		HtS	HeS	HsS	HtS	HeS	HsS	HtS	HeS	HsS
-70	1.	81,1	82,3	77,5	66,0	66,7	55,7	56,4	53,8	52,1
	2.	81,3	81,9	77,9	68,3	65,4	51,3	54,4	52,7	51,3
	3.	82,1	81,3	77,1	65,2	62,0	51,3	54,6	50,5	51,1
	4.	82,1	80,1	73,7	66,2	59,3	49,6	52,3	46,8	47,8
	5.	81,3	77,7	70,1	60,4	53,2	48,0	50,5	46,8	45,6
	6.	78,3	79,1	72,1	58,9	52,8	51,7	46,2	41,1	49,9
-71	1.	81,3	82,0	80,3	69,1	64,1	61,0	50,5	49,7	48,2
	2.	79,7	81,3	80,4	69,0	65,4	61,5	49,2	49,3	47,4
	3.	80,7	81,6	80,4	68,8	67,7	63,7	49,7	48,7	46,9
	4.	75,3	78,3	77,7	67,1	65,9	60,4	46,1	44,6	44,5
	5.	76,5	76,5	75,1	67,3	61,8	54,5	48,7	42,1	42,2
	6.	73,7	75,6	75,4	65,7	61,2	56,3	43,7	39,6	37,8
-72	1.	73,9	73,5	77,8	55,2	56,8	57,8	48,9	51,3	50,7
	2.	75,2	74,3	77,8	54,2	55,8	57,8	46,4	48,6	50,5
	3.	74,6	75,6	78,2	54,2	57,7	57,4	45,8	46,2	46,4
	4.	74,4	74,8	78,5	55,5	56,4	55,9	46,4	45,8	45,2
	5.	74,1	74,6	73,9	56,0	53,5	49,2	46,6	47,3	44,5
	6.	72,7	71,6	73,1	57,2	53,2	45,8	44,4	31,5	34,5
-73	1.	83,9	83,5	81,9	71,6	69,7	66,2	58,3	55,4	55,8
	2.	84,7	83,7	82,1	71,4	70,8	66,6	58,3	56,0	54,6
	3.	85,1	83,3	81,9	70,3	67,8	62,0	58,5	56,6	52,3
	4.	85,5	83,7	82,5	66,7	66,5	60,8	58,3	55,2	52,5
	5.	85,1	83,5	83,3	66,7	64,9	63,4	58,5	54,4	50,3
	6.	85,3	82,9	82,5	67,6	64,5	63,4	56,8	55,0	50,7
-74	1.	80,0	80,2	79,3	64,0	64,8	67,0	54,0	54,9	58,6
	2.	79,9	79,4	79,4	64,8	64,6	66,5	52,6	54,2	57,4
	3.	82,0	81,2	81,0	65,2	65,2	64,1	56,4	58,3	59,3
	4.	81,0	80,2	81,4	65,8	64,8	67,7	55,0	57,2	59,1
	5.	81,7	80,4	82,4	64,6	64,8	67,0	49,4	52,0	54,2
	6.	81,9	80,7	80,8	64,2	63,9	62,9	49,6	51,8	50,5

Vuosi	Kylvöaika	Kevätvehnä			Ohra			Kaura		
		HtS	HeS	HsS	HtS	HeS	HsS	HtS	HeS	HsS
-75	1.	84,0	83,9	83,0	72,3	72,4	68,3	48,5	46,5	49,0
	2.	83,4	83,2	82,9	74,1	72,1	73,8	54,6	54,0	52,3
	3.	82,0	82,0	81,6	73,4	72,8	69,8	53,2	54,0	52,5
	4.	81,0	80,4	81,2	73,0	71,1	71,9	52,3	54,0	51,1
	5.	83,2	82,7	81,9	68,6	69,0	66,7	51,8	50,1	51,6
	6.	83,1	80,8	80,3	65,4	65,0	59,6	50,1	51,7	52,4
-76	1.	80,4	78,7	82,2	63,5	63,3	65,6	56,6	55,6	56,2
	2.	79,3	78,5	82,2	63,5	64,4	64,6	54,9	55,4	56,6
	3.	79,9	78,7	82,7	62,7	64,4	65,0	56,2	55,7	56,8
	4.	78,1	77,3	82,3	63,3	66,1	65,9	54,8	55,8	55,1
	5.	78,1	76,3	78,1	63,1	65,0	64,3	54,7	56,0	53,2
	6.	76,2	74,8	76,1	62,5	63,9	63,9	56,3	53,1	50,7
-77	1.	82,9	82,2	81,1	65,0	65,7	64,7	52,5	52,7	56,2
	2.	82,6	81,9	81,1	64,8	65,8	65,8	53,6	53,3	54,8
	3.	79,1	79,7	79,2	60,2	65,4	66,0	52,7	54,1	55,0
	4.	78,8	78,2	77,6	62,7	65,9	62,9	53,3	52,6	51,7
	5.	75,7	74,7	76,1	63,3	63,9	64,6	52,7	52,2	50,3
	6.	72,4	71,1	67,3	61,8	61,4	59,3	51,8	48,4	44,3
-78	1.	77,0	77,7	77,4	66,1	66,9	67,4	50,0	46,4	47,2
	2.	76,7	77,7	77,5	67,1	67,7	67,8	50,4	46,2	48,6
	3.	77,8	78,1	77,1	66,1	66,7	67,1	52,6	51,0	49,0
	4.	77,5	77,5	76,3	67,1	67,7	67,1	50,8	46,0	46,0
	5.	79,5	77,8	76,8	66,9	66,7	65,9	50,9	45,7	50,1
	6.	77,5	75,4	72,7	62,9	64,6	59,8	40,9	41,2	43,4
-79	1.	78,5	79,9	79,7	61,7	64,2	65,4	56,6	55,1	53,1
	2.	79,1	80,0	80,3	62,5	63,6	65,0	54,7	54,9	53,7
	3.	79,5	80,0	80,6	63,6	64,6	64,4	55,3	55,6	54,9
	4.	79,0	79,4	79,8	61,7	64,9	62,3	53,6	53,0	51,3
	5.	74,0	76,8	77,0	64,2	63,9	63,9	56,5	54,1	53,5
	6.	65,6	73,7	70,6	60,4	60,1	54,3	51,7	50,1	46,0

Tuhannen jyvän paino, g

Vuosi	Kylvöaika	Kevätvehnä			Ohra			Kaura		
		HtS	HeS	HsS	HtS	HeS	HsS	HtS	HeS	HsS
-70	1.	39,0	39,3	32,8	41,7	41,6	32,7	29,0	25,6	26,0
	2.	39,8	37,8	30,8	41,3	41,3	27,1	28,3	26,6	24,5
	3.	37,7	37,3	28,7	40,0	37,1	28,1	27,8	27,1	26,6
	4.	37,4	35,3	25,6	40,7	38,8	26,4	27,4	25,4	25,8
	5.	35,4	32,8	26,6	37,4	33,5	24,6	28,2	25,8	26,9
	6.	32,9	34,3	25,1	34,2	27,4	26,0	26,7	22,6	24,6
-71	1.	36,9	33,9	29,1	41,3	35,6	30,2	31,9	29,0	27,4
	2.	36,8	34,0	28,7	42,8	37,2	30,1	31,6	29,3	26,1
	3.	37,6	35,8	29,7	42,0	39,5	31,6	32,2	30,3	26,6
	4.	36,9	32,6	27,4	42,0	36,7	32,1	32,3	30,3	27,6
	5.	35,1	28,7	25,6	40,6	34,6	32,3	33,4	29,3	27,0
	6.	34,2	29,1	26,5	40,3	35,5	31,5	30,6	28,4	27,2
-72	1.	32,9	33,5	33,6	36,3	38,2	40,5	33,1	34,8	34,1
	2.	33,0	34,7	34,6	37,2	37,3	41,8	30,2	33,9	35,9
	3.	34,5	36,8	35,8	37,3	41,6	43,6	33,4	34,6	37,1
	4.	34,4	36,6	35,8	37,7	41,7	44,2	33,8	37,2	37,8
	5.	35,5	36,5	35,9	42,0	45,2	46,8	33,8	37,7	38,6
	6.	34,8	36,6	34,9	43,2	46,1	42,3	33,1	34,3	35,3
-73	1.	30,4	28,1	21,3	33,8	32,3	28,7	25,6	23,0	24,6
	2.	29,4	27,8	20,2	32,6	32,2	26,7	27,0	24,6	24,2
	3.	30,6	28,4	20,4	33,0	31,9	24,1	26,6	25,0	23,2
	4.	30,3	29,0	21,7	35,1	30,6	26,0	26,0	26,1	24,6
	5.	32,1	28,5	23,4	39,9	32,4	29,3	30,2	25,7	22,8
	6.	29,9	28,0	22,3	31,5	32,2	26,9	28,1	26,2	23,0
-74	1.	40,7	38,7	42,8	37,5	41,0	44,4	30,7	32,2	35,8
	2.	36,7	38,9	40,4	39,5	41,9	44,5	29,8	32,3	34,9
	3.	39,5	42,6	40,0	41,3	41,7	44,6	29,8	31,8	35,9
	4.	38,8	37,9	42,1	38,8	39,7	41,9	29,9	30,6	34,9
	5.	38,8	39,5	40,0	39,1	37,9	42,5	28,2	30,6	34,1
	6.	38,2	38,4	37,4	38,6	38,5	44,5	31,4	32,1	32,5

Vuosi	Kylvöaika	Kevätvehnä			Ohra			Kaura		
		HtS	HeS	HsS	HtS	HeS	HsS	HtS	HeS	HsS
-75	1.	35,7	35,2	29,0	36,5	34,0	29,7	28,8	29,2	26,8
	2.	35,7	35,0	31,6	36,7	35,7	32,0	28,8	26,9	29,1
	3.	36,4	35,7	29,7	38,6	38,7	34,5	30,5	31,0	28,8
	4.	35,8	34,5	28,3	38,9	41,6	35,4	31,5	29,8	28,6
	5.	35,2	33,2	26,1	40,0	39,0	31,6	31,5	30,6	29,2
	6.	34,5	30,1	23,4	37,7	33,8	29,6	31,9	29,8	28,1
-76	1.	41,0	39,8	43,9	36,4	38,7	38,4	34,2	35,6	37,7
	2.	39,4	40,8	42,9	35,0	36,8	38,7	33,8	35,3	36,5
	3.	39,5	40,7	42,1	36,4	37,6	39,1	34,2	35,5	37,7
	4.	38,9	39,5	40,1	36,7	39,9	41,7	34,7	35,8	38,7
	5.	36,9	38,5	37,8	37,0	40,5	39,8	35,7	37,5	36,7
	6.	34,9	36,0	34,1	37,2	41,3	37,6	37,1	37,5	38,9
-77	1.	36,6	37,7	34,6	36,9	37,1	34,4	29,0	28,7	32,9
	2.	36,3	35,7	33,5	35,4	35,8	35,9	28,4	29,2	34,0
	3.	36,4	35,9	33,7	33,8	34,3	37,4	29,0	29,7	34,8
	4.	34,8	35,1	33,7	33,2	35,6	33,3	29,7	32,1	31,9
	5.	31,7	32,5	35,7	32,7	35,2	34,4	32,1	32,2	32,0
	6.	29,5	28,0	24,9	33,7	33,7	30,0	32,7	28,7	29,6
-78	1.	36,3	37,5	37,8	37,3	36,7	39,0	34,6	35,5	35,3
	2.	38,6	37,5	37,7	38,5	37,6	38,0	35,8	35,5	34,9
	3.	37,4	36,7	35,9	39,2	39,4	38,9	36,1	38,1	35,2
	4.	37,3	37,3	35,4	39,1	38,0	37,7	37,0	36,0	34,8
	5.	38,4	37,6	35,8	36,8	37,2	35,9	38,1	36,0	36,1
	6.	36,6	36,4	34,6	35,9	35,1	34,0	33,4	31,9	33,6
-79	1.	35,5	36,7	36,9	34,8	37,8	37,6	37,0	35,1	36,1
	2.	36,6	37,9	36,1	33,7	36,8	35,1	36,2	34,1	35,9
	3.	37,7	37,7	36,8	35,3	35,1	34,6	36,6	35,3	36,5
	4.	35,1	36,7	35,0	35,6	35,6	35,3	37,4	36,0	35,9
	5.	29,6	33,5	29,0	33,7	34,8	31,3	37,0	36,4	32,9
	6.	23,9	29,2	25,3	31,5	29,4	24,5	31,5	30,8	29,0

Jyvien raakavalkuaispitoisuus, % kuiva-aineesta

Liite 4.

Vuosi	Kylvöaika	Kevätvehnä			Ohra			Kaura		
		HtS	HeS	HsS	HtS	HeS	HsS	HtS	HeS	HsS
-70	1.	16,0	16,8	16,8	12,6	13,9	13,3	13,4	14,4	15,3
	2.	16,0	17,4	16,6	12,0	14,4	14,0	13,5	14,1	15,1
	3.	16,0	18,9	18,1	12,9	15,6	14,8	13,9	14,5	16,1
	4.	16,3	19,2	18,0	12,7	16,2	15,6	13,9	15,9	15,6
	5.	17,3	19,8	19,0	13,8	17,1	16,6	14,3	15,6	16,5
	6.	17,4	20,3	18,9	14,4	15,8	17,1	14,2	15,4	16,0
-71	1.	13,9	15,0	15,6	10,6	11,8	13,3	13,5	14,8	15,1
	2.	13,6	14,3	15,1	10,9	11,3	13,1	12,5	13,8	14,9
	3.	14,0	14,8	16,5	10,9	12,1	13,6	13,0	14,3	15,2
	4.	14,6	16,2	18,5	11,6	13,9	15,6	14,1	15,8	15,7
	5.	14,8	17,7	19,1	11,6	15,1	17,2	14,1	15,3	15,9
	6.	15,4	18,0	19,1	12,1	15,9	17,4	13,4	15,2	16,0
-72	1.	15,3	16,1	16,4	12,8	12,8	13,8	13,8	15,3	15,0
	2.	15,2	16,3	16,2	13,1	13,4	14,4	14,4	14,1	14,7
	3.	15,6	17,0	16,9	13,1	13,1	14,4	13,4	14,1	16,3
	4.	15,6	17,4	17,6	13,1	14,1	15,0	13,1	14,7	15,6
	5.	16,8	18,8	20,1	13,8	15,6	16,9	14,7	15,0	15,6
	6.	16,9	19,3	20,2	14,1	15,6	18,4	13,1	14,4	14,4
-73	1.	12,4	13,8	17,8	11,4	11,6	13,3	12,5	14,6	15,6
	2.	13,0	13,7	18,0	11,2	11,8	14,5	14,5	14,4	14,8
	3.	13,8	14,9	18,8	11,1	11,6	15,6	14,5	15,1	17,4
	4.	14,2	15,9	18,6	12,1	14,1	16,3	13,6	16,1	15,1
	5.	15,6	16,8	18,5	14,4	16,3	17,2	16,2	15,7	16,9
	6.	14,4	15,9	18,9	14,6	16,1	17,6	15,7	16,0	18,4
-74	1.	13,6	14,8	17,2	12,9	14,5	14,5	14,6	15,4	16,9
	2.	14,0	13,4	17,5	15,1	13,6	14,1	14,6	15,6	17,3
	3.	13,9	15,2	18,5	13,1	13,8	15,4	14,8	14,8	15,6
	4.	13,5	15,1	17,6	12,8	14,0	15,3	14,6	15,8	15,0
	5.	14,3	15,3	17,1	12,6	13,8	15,4	14,6	15,2	16,7
	6.	14,5	15,3	16,6	13,6	15,7	13,9	14,1	14,8	14,1

Liite 4, jatkoa:

Vuosi	Kylvöaika	Kevätvehnä			Ohra			Kaura		
		HtS	HeS	HsS	HtS	HeS	HsS	HtS	HeS	HsS
-75	1.	14,1	14,7	17,2	10,4	12,4	11,8	12,9	12,3	13,9
	2.	12,5	12,6	16,2	10,6	9,9	13,8	11,4	12,8	14,1
	3.	15,4	15,5	19,6	11,4	11,0	15,1	13,9	14,3	16,3
	4.	15,0	17,0	17,6	12,6	12,0	15,8	14,3	17,5	16,4
	5.	13,0	18,6	20,3	12,8	14,1	16,3	12,1	17,0	17,4
	6.	15,5	17,8	19,6	13,8	14,8	18,2	14,6	16,6	17,2
-76	1.	13,6	15,3	17,3	10,7	11,6	13,1	12,2	12,1	14,3
	2.	13,4	14,9	18,0	11,8	11,7	13,2	11,3	12,1	14,7
	3.	13,4	15,7	18,1	12,8	12,4	14,6	12,1	12,9	16,4
	4.	14,5	15,7	20,2	12,3	13,2	14,3	12,5	14,2	16,1
	5.	13,9	17,2	21,1	12,4	14,0	15,7	12,3	14,0	16,0
	6.	14,2	15,0	20,1	13,3	14,8	16,7	12,9	15,0	15,9
-77	1.	13,6	13,9	15,0	12,5	11,9	12,9	13,2	12,7	12,7
	2.	14,0	14,1	15,1	11,9	11,9	12,8	12,8	12,8	13,9
	3.	13,6	14,7	15,4	13,4	12,6	13,5	13,8	13,8	13,6
	4.	14,2	15,6	15,2	12,9	13,1	13,1	12,7	13,8	13,3
	5.	14,7	14,7	15,3	13,6	13,2	13,1	13,1	13,3	13,8
	6.	14,9	15,7	16,0	12,7	13,3	14,2	13,2	12,8	13,3
-78	1.	13,3	12,9	16,2	9,7	11,0	11,8	12,5	12,8	14,0
	2.	13,1	13,0	15,0	10,1	10,8	11,3	13,1	13,2	14,5
	3.	13,0	14,2	16,6	10,3	10,9	11,3	12,5	14,0	14,8
	4.	13,6	14,3	16,9	10,4	11,1	12,6	14,4	15,9	16,0
	5.	14,0	14,3	16,8	10,7	11,5	12,8	16,9	17,4	16,4
	6.	15,7	16,1	16,1	11,6	12,0	14,3	15,3	15,4	17,3
-79	1.	15,4	15,0	16,8	10,2	10,6	11,4	11,6	12,3	12,2
	2.	15,4	16,9	16,0	10,0	11,1	11,5	11,7	12,9	13,4
	3.	16,8	15,8	15,7	10,6	12,1	13,0	11,8	12,8	14,0
	4.	16,8	17,0	16,6	11,2	13,0	13,4	12,8	13,8	14,4
	5.	17,0	17,3	16,8	12,3	13,6	12,9	14,8	16,1	14,9
	6.	13,9	16,7	16,6	11,3	13,5	14,6	14,8	15,4	16,1

Viljan kosteus puintipäivänä (pv), %

Liite 5.

Kylvö- V. aika	Kevätvehnä				Ohra				Kaura				
	HtS	HeS	HsS	pv	HtS	HeS	HsS	pv	HtS	HeS	HsS	pv	
-70	1.	19,6	17,9	29,0	28/8	30,6	29,4	30,7	13/8	18,7	20,4	34,2	21/8
	2.	22,4	18,1	27,3	"	30,0	30,7	37,3	"	19,4	19,9	33,2	"
	3.	24,1	23,4	29,6	10/9	14,7	20,0	42,9	21/8	20,0	32,0	35,7	10/9
	4.	25,1	28,0	38,9	"	19,2	29,0	43,1	"	23,0	35,9	36,3	"
	5.	28,2	32,7	47,1	"	28,3	36,7	43,7	10/9	23,7	39,8	40,4	"
	6.	35,2	35,5	49,2	"	29,9	36,6	40,6	"	32,3	41,1	38,5	"
Kylvö- V. aika	HtS	HeS	HsS	pv	HtS	HeS	HsS	pv	HtS	HeS	HsS	pv	
-71	1.	22,0	18,8	17,7	19/8	24,2	23,4	23,1	9/8	27,6	22,2	17,7	9/8
	2.	24,4	20,5	17,7	"	25,2	24,0	21,4	"	31,2	25,2	17,5	"
	3.	17,2	14,8	14,8	25/8	23,5	21,9	19,1	13/8	28,1	24,6	17,7	13/8
	4.	29,2	19,6	16,8	"	30,1	27,4	26,2	"	35,5	28,3	21,0	"
	5.	34,8	29,5	29,2	3/9	13,7	19,5	30,4	23/8	26,0	25,1	22,5	23/8
	6.	36,9	31,5	31,0	"	16,4	24,0	33,6	"	35,1	31,3	26,5	"
Kylvö- V. aika	HtS	HeS	HsS	pv	HtS	HeS	HsS	pv	HtS	HeS	HsS	pv	
-72	1.	26,7	27,5	22,5	17/8	22,7	26,9	26,0	6/8	15,8	19,4	16,8	14/8
	2.	26,0	29,1	22,5	"	23,5	31,0	30,5	"	13,8	20,2	18,8	"
	3.	28,8	29,0	24,6	22/8	20,2	29,0	31,8	7/8	20,4	21,9	23,1	15/8
	4.	28,8	30,1	25,5	"	23,0	30,4	34,3	"	21,6	22,1	24,7	"
	5.	24,0	24,8	23,4	26/8	22,0	28,9	33,3	18/8	24,0	21,4	26,9	21/8
	6.	28,6	27,4	24,3	"	20,7	29,7	40,0	"	21,7	30,1	38,3	"
Kylvö- V. aika	HtS	HeS	HsS	pv	HtS	HeS	HsS	pv	HtS	HeS	HsS	pv	
-73	1.	18,6	19,2	18,4	7/8	12,7	15,4	16,7	28/7	14,2	16,3	12,6	28/7
	2.	20,9	20,4	19,0	"	16,3	17,7	18,9	"	19,0	18,1	15,2	"
	3.	11,5	11,6	11,8	17/8	14,0	14,8	15,0	1/8	14,6	16,4	15,0	1/8
	4.	11,5	13,4	12,6	"	20,4	26,0	31,1	"	18,5	21,2	18,8	"
	5.	11,9	15,0	14,5	"	17,8	23,8	21,0	11/8	16,6	18,6	18,0	11/8
	6.	13,9	16,5	14,5	"	20,8	21,7	21,1	"	20,8	22,0	18,8	"
Kylvö- V. aika	HtS	HeS	HsS	pv	HtS	HeS	HsS	pv	HtS	HeS	HsS	pv	
-74	1.	31,6	33,6	34,8	12/9	21,4	29,0	33,2	19/8	33,0	34,6	30,8	26/8
	2.	35,2	37,2	34,2	"	29,2	35,6	42,8	"	36,8	39,0	36,8	"
	3.	24,2	25,0	24,4	16/9	23,2	29,2	45,4	26/8	23,0	24,8	33,0	3/9
	4.	27,2	28,8	25,0	"	23,8	29,2	30,0	"	26,2	27,6	29,4	"
	5.	33,2	34,2	32,0	24/9	20,8	23,2	26,6	3/9	32,8	32,8	32,6	12/9
	6.	34,4	35,0	33,8	"	22,0	26,2	37,6	"	35,8	33,4	35,0	"

		Kevätvehnä				Ohra				Kaura			
Kylvö-	V. aika	HtS	HeS	HsS	pv	HtS	HeS	HsS	pv	HtS	HeS	HsS	pv
-75	1.	17,0	17,0	16,4	13/8	12,6	11,4	12,2	5/8	17,0	19,2	28,2	5/8
	2.	21,0	18,8	17,6	"	12,2	11,2	12,4	"	24,0	24,2	25,6	"
	3.	30,2	29,4	25,8	19/8	13,6	12,6	14,4	7/8	22,2	23,4	21,4	13/8
	4.	34,6	34,6	27,0	"	22,0	28,0	23,6	"	29,6	32,6	22,0	"
	5.	23,0	21,8	26,2	27/8	20,2	21,6	17,2	12/8	30,8	27,8	23,6	19/8
	6.	27,2	24,4	27,4	"	26,2	32,4	30,4	"	37,6	36,4	32,0	"
		Kylvö-				Kylvö-				Kylvö-			
V. aika	HtS	HeS	HsS	pv	HtS	HeS	HsS	pv	HtS	HeS	HsS	pv	
-76	1.	32,8	36,4	27,8	9/9	24,4	33,0	31,4	19/8	24,6	29,8	26,0	30/8
	2.	36,2	37,6	29,2	"	33,0	32,2	39,6	"	30,6	31,2	25,6	"
	3.	23,6	25,8	20,8	20/9	24,2	29,0	30,8	23/8	25,6	29,4	22,8	8/9
	4.	26,6	28,0	21,8	"	24,2	30,6	33,0	"	31,8	33,8	27,4	"
	5.	28,0	28,8	25,2	23/9	24,8	30,0	35,4	31/8	21,6	26,0	34,4	22/9
	6.	36,2	33,3	32,6	"	35,6	37,2	41,0	"	27,2	33,2	39,8	"
		Kylvö-				Kylvö-				Kylvö-			
V. aika	HtS	HeS	HsS	pv	HtS	HeS	HsS	pv	HtS	HeS	HsS	pv	
-77	1.	27,6	29,0	29,6	6/9	22,6	26,0	36,2	19/8	31,6	32,8	29,0	30/8
	2.	29,2	29,6	28,6	"	25,2	28,4	38,0	"	34,6	36,4	31,4	"
	3.	19,6	19,8	22,8	20/9	30,0	27,6	37,0	25/8	31,4	29,6	26,6	14/9
	4.	20,6	21,8	25,4	"	34,6	39,0	48,2	"	31,8	33,4	32,6	"
	5.	20,0	21,6	28,6	26/9	24,8	24,6	28,0	8/9	19,2	21,0	37,6	26/9
	6.	25,6	28,0	43,0	"	31,4	36,0	46,8	"	23,0	27,2	44,8	"
		Kylvö-				Kylvö-				Kylvö-			
V. aika	HtS	HeS	HsS	pv	HtS	HeS	HsS	pv	HtS	HeS	HsS	pv	
-78	1.	33,8	34,2	34,4	5/9	30,4	33,2	29,0	14/8	30,4	41,0	37,8	15/8
	2.	35,2	33,6	34,6	"	30,2	29,2	29,2	"	31,4	41,4	37,6	"
	3.	29,4	30,2	29,6	13/9	23,6	24,6	25,2	21/8	25,0	27,4	30,8	29/8
	4.	32,0	32,2	34,8	"	28,0	26,4	31,2	"	30,2	37,0	39,8	"
	5.	19,0	21,4	22,8	22/9	29,6	29,2	34,6	29/8	21,6	33,4	25,0	22/9
	6.	22,2	25,2	33,4	"	44,4	42,4	48,0	"	29,2	33,6	30,2	"
		Kylvö-				Kylvö-				Kylvö-			
V. aika	HtS	HeS	HsS	pv	HtS	HeS	HsS	pv	HtS	HeS	HsS	pv	
-79	1.	24,4	25,6	25,4	29/8	23,6	21,6	23,2	15/8	35,2	33,8	35,0	16/8
	2.	25,6	25,6	27,0	"	22,2	19,4	23,2	"	35,0	33,4	34,6	"
	3.	16,8	16,4	18,2	7/9	25,6	25,4	27,4	22/8	30,4	29,2	28,4	22/8
	4.	18,4	17,2	18,0	"	30,0	32,8	37,0	"	37,8	37,6	37,6	"
	5.	30,0	22,6	22,0	25/9	18,0	19,4	19,0	7/9	22,6	25,0	23,2	25/9
	6.	40,4	33,6	37,2	"	22,8	22,6	30,4	"	35,6	42,0	35,8	"

Kauran kuoripitoisuus, %

Liite 6.

Maa- laji	Kylvö- aika	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
HtS	1.	21,0	22,8	21,0	26,3	21,1	28,3	23,1	21,5	21,8	21,1
	2.	21,8	23,6	21,0	26,0	22,5	28,2	23,5	20,6	22,1	21,0
	3.	21,5	23,2	21,7	26,9	21,2	25,1	22,3	20,4	20,6	20,5
	4.	21,8	23,2	21,7	26,8	22,0	26,5	22,2	20,1	19,9	21,3
	5.	22,2	23,4	21,8	25,3	22,6	26,8	22,9	21,5	18,8	21,8
	6.	23,5	25,0	24,4	24,6	22,5	27,4	22,9	21,0	22,7	24,1

Maa- laji	Kylvö- aika	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
HeS	1.	21,2	25,2	21,1	28,0	21,2	27,4	23,3	21,7	23,9	21,5
	2.	21,1	25,5	20,6	27,8	21,6	29,6	22,9	21,8	21,7	21,1
	3.	20,7	24,6	20,9	28,4	20,6	25,8	21,2	20,0	21,1	21,1
	4.	21,8	25,7	21,9	27,9	21,7	26,7	21,3	20,0	20,5	21,4
	5.	22,4	28,9	22,7	27,5	22,1	26,9	21,3	21,0	23,7	21,8
	6.	25,8	28,8	28,7	27,8	22,8	28,5	24,6	23,5	24,6	24,1

Maa- laji	Kylvö- aika	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
HsS	1.	20,8	26,2	20,8	29,6	21,0	32,2	24,1	20,7	22,0	21,0
	2.	21,1	26,6	20,8	28,7	21,3	28,9	24,0	20,6	20,7	21,3
	3.	21,2	27,1	21,0	29,4	21,5	27,6	23,1	20,5	20,0	20,8
	4.	21,5	27,5	21,7	29,0	21,3	26,5	24,3	21,5	20,7	22,0
	5.	22,0	28,9	22,5	31,6	21,4	26,7	25,5	22,8	21,4	22,5
	6.	25,5	30,7	28,3	29,4	22,7	28,3	28,0	27,3	23,6	26,6

Kevätvehnän sakoluku

Liite 7.

Maa- laji	Kylvö- aika	71	72	73	74	75	76	77
HtS	1.	342	336	416	184	424	390	164
	2.	376	314	408	120	384	390	200
	3.	370	290	412	178	374	368	180
	4.	288	294	444	190	346	342	202
	5.	196	84	448	102	368	332	128
	6.	190	62	422	156	422	292	160

Maa- laji	Kylvö- aika	71	72	73	74	75	76	77
HeS	1.	348	336	478	176	418	366	160
	2.	382	362	436	126	394	396	212
	3.	358	352	442	150	414	324	120
	4.	360	310	450	142	390	360	130
	5.	246	68	458	116	322	338	106
	6.	194	70	398	150	390	230	98

Maa- laji	Kylvö- aika	71	72	73	74	75	76	77
HsS	1.	372	412	472	180	430	416	164
	2.	324	372	470	168	416	424	164
	3.	314	474	480	240	484	396	136
	4.	298	396	446	208	426	324	134
	5.	152	92	470	142	406	396	88
	6.	136	66	446	124	350	224	80

Viljan kasvuaika

Vuosi/ kylvöaika	Kevät- vehnä	Ohra	Kaura	Vuosi/ kylvöaika	Kevät- vehnä	Ohra	Kaura		
1970	1.	115	100	108	1975	1.	115	107	107
	2.	111	96	104		2.	106	98	98
	3.	122	102	122		3.	107	95	101
	4.	119	99	119		4.	103	91	97
	5.	115	115	119		5.	106	91	98
	6.	110	110	119		6.	101	86	93
1971	1.	112	102	102	1976	1.	127	106	117
	2.	108	98	99		2.	123	102	113
	3.	110	98	98		3.	131	103	119
	4.	105	93	93		4.	127	99	115
	5.	110	99	99		5.	126	103	125
	6.	105	94	94		6.	122	99	121
1972	1.	105	94	102	1977	1.	128	110	121
	2.	102	91	99		2.	125	107	118
	3.	103	88	96		3.	134	108	128
	4.	100	85	93		4.	131	105	125
	5.	100	92	95		5.	130	112	130
	6.	95	87	90		6.	123	107	125
1973	1.	105	95	95	1978	1.	126	104	105
	2.	97	87	87		2.	123	101	102
	3.	103	87	87		3.	128	105	113
	4.	98	82	82		4.	121	98	106
	5.	93	88	88		5.	127	103	114
	6.	88	82	82		6.	123	99	110
1974	1.	142	118	125	1979	1.	112	98	99
	2.	134	110	117		2.	112	98	99
	3.	134	113	121		3.	117	101	101
	4.	127	106	114		4.	113	97	97
	5.	131	110	119		5.	127	109	127
	6.	126	105	114		6.	121	101	121

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUKSEN TIEDOTTEET

1983

1. Maatalouden tutkimuskeskuksen yksiköiden tiedotteet 1975-1982.
48 p.
2. KONTTURI, M. Mallasohra - kirjallisuuskatsaus. 42 p.
3. NORDLUND, A. & ESALA, M. Maatalouden sääpalvelut ulkomailla.
Kirjallisuustutkimus. 66 p.
4. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L.
Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1975-1982.
186 p. + 4 liitettä.
5. SUONURMI-RASI, R. & HUOKUNA, E. Kaliumin lannoitustason ja -tavan
vaikutus tuorerehunurmien satoihin ja maiden K-pitoisuuksiin.
13 p. + 8 liitettä.
6. KEMPPAINEN, E. & HEIMO, M. Förbättring av stallgödselns
utnyttjande. Litteraturöversikt. 81 p.
7. MULTAMAKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet. 10 p.
8. LÖFSTRÖM, I. Kasvien sisältämät aineet tuholaiistorjunnassa. 26 p.
9. HEIKINHEIMO, O. Kirvojen preparointi ja määrittäminen. 67 p.
+ 12 liitettä.
10. SAARELA, I. Soklin fosforimalmi fosforilannoitteena. p. 1-13.
- Humuspitoiset lannoitteet p. 14-20.
11. YLÄRANTA, T. Jordanalyset i de nordiska länderna. 13 p.
12. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Avomaan vihanneskasvien lajikekokeiden
tuloksia vuosilta 1979-82. 21 p.
13. KIVISAARI, S. & LARPES, G. Kylvöajankohdan vaikutus kevätvehnän, ohran
ja kauran satoon 10-vuotiskautena 1970-1979 Tikkurilassa. 54 p.

