

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

# Karjalan koeasema

TIEDOTE N:O 4

Matti Zitting

Rukiin viljely runsaslumisilla  
alueilla

Tohmajärvi 1982

TIEDOTE N:O 4

Matti Zitting

Rukiin viljely runsaslumisilla  
alueilla

Tohmajärvi 1982

## SISÄLLYS

Johdanto	1
1. Ruis viljelykasvina	2
2. Rukiin kylvä	4
3. Ruislajikkeet	7
4. Lannoitus	9
4.1. Syyslannoitus	9
4.2. Kevätlannoitus	10
5. Rukiin laontorjunta	11
6. Rikkakasvien ja tuhoeläinten torjunta	14
7. Rukiin talvehtimisen varmentaminen	15
8. Rukiin korjuu	21
Tiivistelmä	23
Kirjallisuusluettelo	25

Johdanto

Rukiin viljely runsaslumisilla alueilla

Suomi on yksi niistä harvoista maailman maista, joissa rukiilla on huomattava merkitys leipäviljana. Niinpä maassamme tuotetusta rukiista pääosa käytetään leipäviljaksi. Rehuviljaksi menee se osa rukiista, joka ei täytä leipäviljan laatuvaatimuksia.

1920-luvulta alkaen rukiin viljelyalat ovat jatkuvasti supistuneet. 1950-luvulle ruista viljeltiin 80 - 100 000 ha:lla, 1960-luvun puolivälistä alkaen enää 40 - 70 000 ha:lla. Eriytyisen voimakasta viljelyn supistuminen on ollut sisä-Suomen alueella. Sakoluvun tullessa 1960-luvun lopulla rukiin kauppakelpoisuuden mittariksi keskittyi sen viljely entistä enemmän Etelä- ja Lounais-Suomeen, jossa saatiin suhteellisen helposti kauppakelpoista viljaa. Huonoimpina vuosina kotoinen rukiin tuotanto on tyydyttänyt vain noin 40 % kulutuksestamme.

Kuten tunnettua, on parina viime vuonna rukiin omavaraisuustavoite ollut kaukainen kangastus, kun sekä huonot kylvö- että korjuuolosuhteet ovat johtaneet rukiin viljelyalan pienenemiseen ja lisäksi sadon laatu on ollut heikko.

Tulevina vuosina tulisi kiinnittää erityistä huomiota rukiin viljelyn lisäämiseen, koska maailmanmarkkinoiltakin rukiin saanti on vaikeutumassa. Omavaraisuuden saavuttaminen edellyttäisi viljelyalan kohottamisen noin 60 000 ha:iin. Tämä edellyttää rukiin viljelyn lisäämistä myös maamme runsaslumisilla alueilla.

Tämä tiedote on tarkoitettu erityisesti runsaslumisten alueiden rukiinviljelijöille sekä neuvojille.



## 1. Ruis viljelykasvina

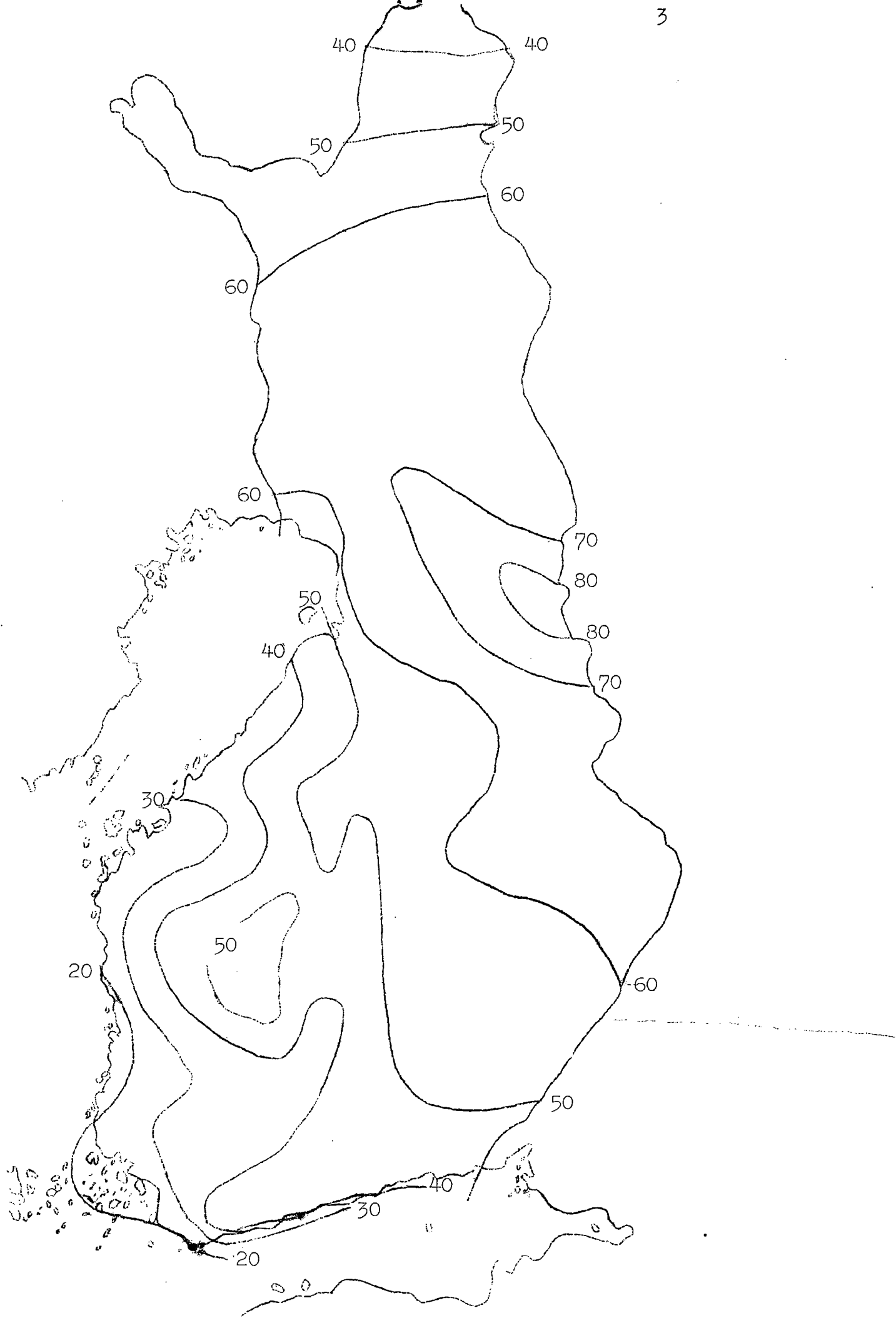
Nykyisin viljeltävästä rukiista pääosa on syysruista. Erityisesti lämpimillä 1930- ja 1940-luvuilla viljeltiin jossain määrin myös kevättruista, mutta sen viljelyala on supistunut lähes olemattomiin. Kevättruikiin viljelyn pahimpana esteenä on nykyisten lajikkeiden vaatima pitkä kasvu-aika, joka on myöhäisimpien kevätvehnälaajikkeiden luokkaa. Satotaso on Karjalan koeaseman kokeissa ollut 5 - 10 % alhaisempi kuin syysruislajikkeiden.

Aikaisemmin on viljelty myös juhannusruista. Nimensä mukaisesti juhannusruis kylvetään alkukesästä, ja kylvövuonna kasvusto korjataan tuorerehuksi. Jyvästato korjataan samasta kasvustosta kylvöä seuraavana vuonna. Ensi on yleisin juhannusruislajikkeemme, mutta tätäkin lajiketta viljellään pääasiassa syysruikiina. Kevät- ja juhannusruikiin viljelyn vähäisyyden vuoksi seuraavassa käsitellään vain syysruikiin viljelyä.

Ruis on viljelykasvi, joka vaatii jyväsadon tuottaakseen kasvunaikaisen kylmäkäsittelyn. Tämä käsittely on helpoimmin tehtävissä siten, että ruis kylvetään syksyllä. Talven aikana saadaan riittävä kylmäkäsittely. Kehitysrytminsä vuoksi ruis joutuu olemaan osan kasvuajastaan talvilevossa. Talvilevon aikaiset olosuhteet, lämpötila, roudan määrä, lumen paksuus, lumenpeittoajan pituus, ovat ehkä voimakkaimmin ruissadon määrään vaikuttavia tekijöitä.

Osa maamme viljelyalasta kuuluu runsaslumiseen alueeseen (3), (kartta s. 3). Runsaalumisesta seuraa suuri lumipeitto-päivien lukumäärä. Paksu lumikerros on hyvä eriste, joka luo usein hyvät olosuhteet talvituhosienien esiintymiselle pitämällä kasvillisuuskerroksen lämpötilan sopivan korkeana. Lämpimissä oloissa talvehtivien kasvien hengitys on myös vilkasta, jolloin talvehtimiseen varattuja vararavintoaineita kulutetaan runsaasti.

Vastapainona talvituhoille ja kevätviljojen kärsiessä kevätkuivuudesta rukiin kasvukausi alkaa varhain keväällä, kun maa on vielä kosteaa. Maan kuivuessa rukiin juuristo on jo niin laaja ja syvä, että ruis vain harvoin kärsii kevätkuivuudesta.



Kartta. Lumipeitteen keskimääräinen syvyys (cm) maaliskuun 15. päivänä 1911 - 1960 (3).

Ruis on arka myöhäisille keväthalloille, jotka ajoittuvat tähkälletulo- ja heilimöintivaiheeseen. Syyshalloista rukiin viljelylle ei yleensä ole haittaa, sillä ruis tuleentuu tavallisesti ennen ensimmäisiä syyshalloja.

Kasvupaikkansa suhteen ruis on vaatimattomimpia viljeltyjä kasvilajejamme. Se menestyy lähes koko maassa ja myös uscimilla maalajeilla.

Talvehtimisen ohella sopimattomasti ajoittuneet sateet ovat rukiinviljelyn pahimpia riskitekijöitä. Uscimmat ruislajikkeet ovat pitkä- ja heikkokortisia ja siten helposti lakoutuvia. Ristisiittoisena kasvina ruis pahoin lakoutuneena saattaa jäädä osittain hedelmöittymättä ja sato tällöin tietenkin alenee. Hedelmöityksen kannalta pahoja ovat kesäkuun jälkipuoliskolle ajoittuvat rankkasateet.

Rukiin jyvä on tähkässä helposti itävä. Eräissä olosuhteissa jyvä saattaa itää jo ennen keltatuleentumisvaihetta. Rukiin tuleentumisvaiheen sateet saattavat olla täten erityisesti sadon laatua heikentävä tekijä.

Keskimäärin rukiin satotaso on jäänyt kevätiljojen vastavaa alhaisemmaksi, mutta hyvin onnistuessaan ruis pystyy antamaan kevätiljoja vastaavan taloudellisen tuloksen.

Rukiin viljelyyn soveltuvat parhaiten karkeat kivennäismaat. Hienojen lajitteiden osuuden maassa lisääntyessä keväisten roustevaurioiden vaara lisääntyy. Roustevauriot haittaavat myös turvemaan ruisviljelyä (8).

## 2. Rukiin kylvö

Rukiin kylvöajalla näyttää olevan huomattava merkitys talvehtimisen varmentajana ja siten sadon muodostuksen määrääjänä. Aikainen kylvö tuottaa usein liian rehevän kasvuston, joka on altis talvituhosienille. Aikainen kylvö saattaa johtaa myös syksyisiin kahukärpäsvaurioihin, jos syyssät ovat riittävän lämpimät kahukärpästen esiintymiselle.

Sopiva kylvöaika Keski-Suomessa lienee elokuun 20 päivän tienoilla ja vähän sen jälkeen (9). Kylvön myöhästyminen syyskuun puolelle on alentanut huomattavasti satotasoa (vrt. kuvio 1, s. 6). Tämä johtuu paljolti siitä, että myöhään kylvettynä oras ei ennätä vahvistua riittävästi talvehtiakseen hyvin. Ensi-rukiin sopiva kylvöaika näyttää olevan hieman aikaisemmin kuin muiden lajikkeiden (7).

Normaaliin kylvöaikaan rukiin kylvötiheytenä voidaan pitää 500 kpl/m<sup>2</sup> orastuvia siemeniä.

Kylvömäärä lasketaan kaavasta

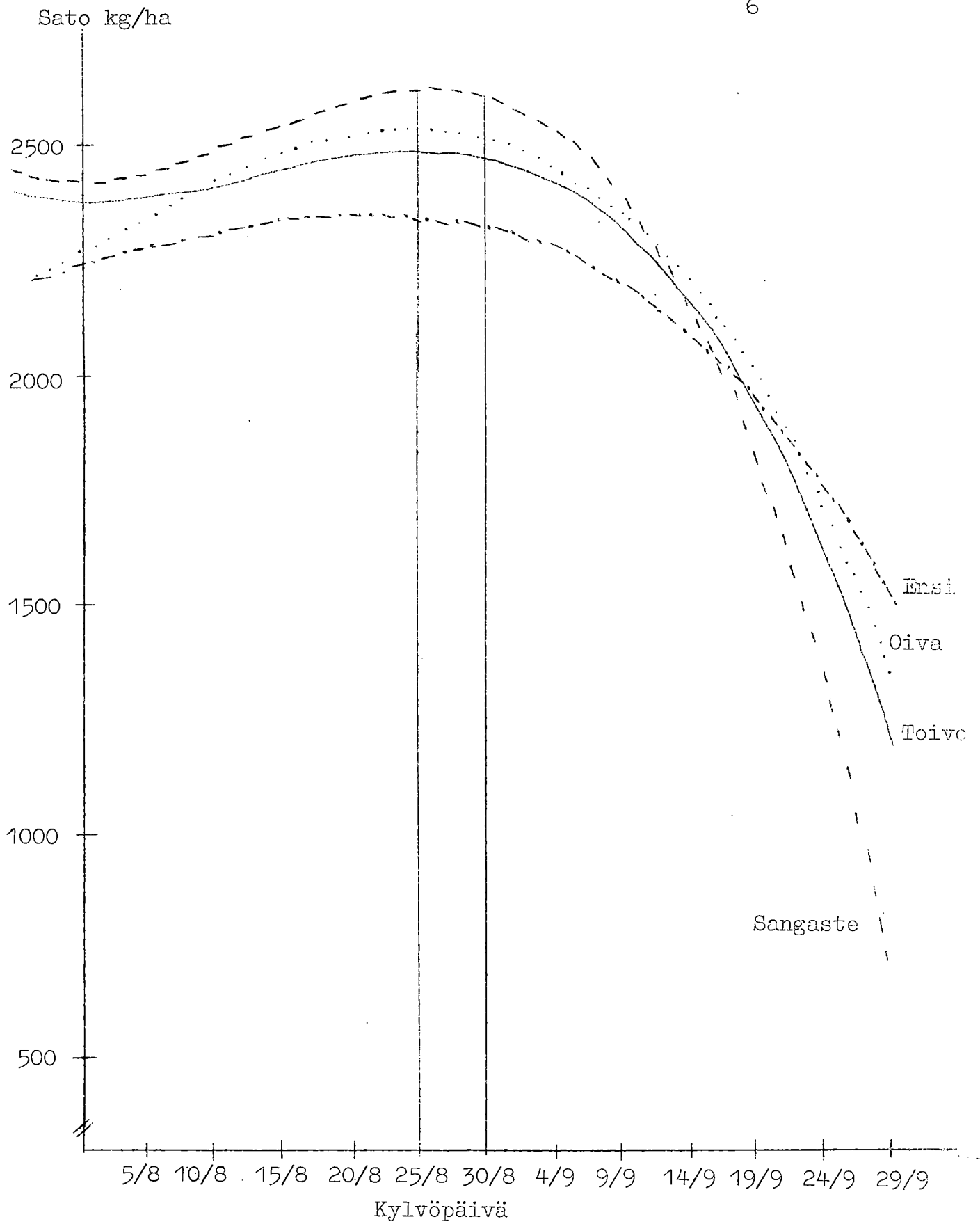
$$\text{kylvömäärä kg} = \frac{500 \times 1000 \text{ sp g}}{\text{itävyys-\%}} \quad .$$

Kylvön myöhästyessä on siemenmäärää lisättävä siten, että syyskuun alkupuolella käytetään noin 20 % korkeampaa siemenmäärää kuin elokuussa (5).

Ruis on tapana kylvää kevätiljoja matalampaan. Kuitenkaan kylvö 3 - 4.5 cm:n syvyyksiin ei ole vaikuttanut sen enempää orastuvuuteen kuin sadon määräänkään (5).

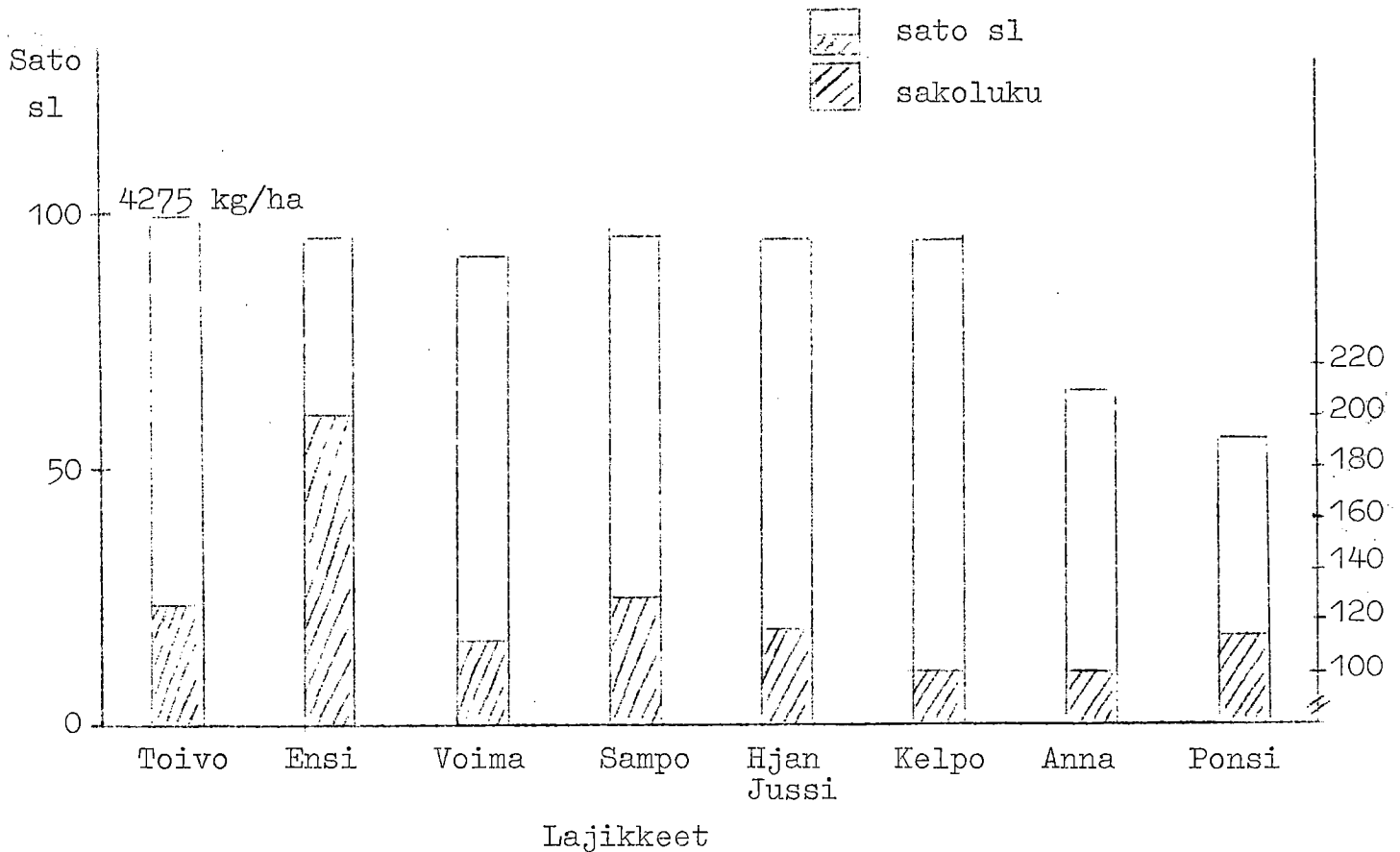
Rukiin kylvöä ajatellen on tärkeää, että pelto on kunnostettuna hyvissä ajoin ennen kylvöä. Syksyiset sateet myöhästyttävät usein rukiin kylvöä pahasti. Pahimmissa tapauksissa rukiin kylvö saattaa liian kosteuden vuoksi estyä lähes kokonaan, mistä ovat osoituksena syksyt 1980 ja 1981.





Kuvio 1. Kylvöajan vaikutus Toivo-, Ensi-, Oiva- ja Sangaste-rukiiden satotuloksiin (7).

## 3. Ruislajikkeet



Kuvio 2. Syysruislajikkeiden jyväsatujen suhdeluvut ja sakoluvut Karjalan koeasemalla v. 1969 - 1981.

Syysrukiin lajikekokeet sijaitsivat hietamaalla. Ruis kylvettiin kesantoon, ja aluslannoituksena annettiin 500 - 600 kg/ha amm. PK-lannosta sekä keväällä 300 kg/ha Oulunsalpietaria. Lajikekokeita ei käsitelty talvituhosienien torjunta-aineilla. Keväällä suoritettiin rikkakasvitorjunta sekä CCC-ruiskutus.

Vanhat maatiaisperäiset lajikkeet Ensi ja Toivo ovat menestyneet Pohjois-Karjalassa lähes tasavertaisesti. Uudemmissa lajikkeista Sampo, Hankkijan Jussi ja Kelpokin ovat yltäneet lähes Toivon satotasolle. Suurijyväinen lajike Voima on jo menestynyt hieman edellisiä heikommin. Uudet ruislajikkeet Anna ja Ponsi eivät tämän koesarjan mukaan sovellu viljeltäviksi runsaslumisilla alueilla. Näyttää sille, että Toivon poistaminen lajikeluettelosta ja siten siemenviljakaupasta on menetys talvehtimisolosuhteiltaan vaikeiden alueiden rukiinviljelylle.

Satoero seuraaviin lajikkeisiin on ollut noin 200 kg/ha Toivon eduksi.

Taulukko 1. Ruislajikkeiden hl-paino, 1000 sp, kasvuaika, korrenpituus, talvituho ja lako-% lajikekokeissa 1969 - 1981.

Lajike	Hlp kg	1000 sp g	Kasvu- aika pv	Korren- pit. cm	Talvi- tuho-%	Lako %
Toivo	68.4	26.3	362	134	21	30
Ensi	67.8	23.2	358	130	10	32
Voima	68.4	29.0	364	123	28	23
Hjan Jussi	67.5	23.3	364	120	21	13
Sampo	69.4	26.6	361	132	21	24
Kelpo	68.9	26.9	365	120	33	18
Anna	67.8	32.4	365	109	53	5
Ponsi	67.9	27.9	366	105	59	5

Satotulokset riippuvat, eivät tosin kovin kiinteästi, havaituista talvituhoista. Paras talvehtija on ollut Ensi. Sen sadontuottokyky ei kuitenkaan ole ylittänyt sitä hieman heikommin talvehtivien lajikkeiden satotasoa. Voima sekä erityisesti Anna ja Ponsi ovat heikkoja talvehtijoita, joka näkyy myös kyseisten lajikkeiden alhaisena satotasona.

Runsaaslumisilla alueilla hyvin talvehtivat lajikkeet ovat myös voimakkaasti lakoutuvia, mikä taas johtuu pitkästä ja heikosta korresta. Toisaalta tiedetään, että hyvät talvehtimisominaisuudet ja pitkä korsi liittyvät kiinteästi toisiinsa. Lyhytkortiset Anna ja Ponsi ovat juuri heikkoja talvehtijoita. Poikkeuksen edellä esitettyyn näyttää tekevän Hankkijan Jussi. Se on suhteellisen lyhyt- ja lujakortinen, mutta talvehtii yhtä hyvin kuin muutkin talvenkestävät lajikkeet. Ensin talvehtimisprosenttiin ei Hjan Jussi kuitenkaan yllä.

Sakoluvultaan Ensi on ollut aivan omaa luokkaansa. Tämä saattaa johtua Ensin lyhyestä kasvukaudesta. Ensin tuleentumisvaihe osuu muita lajikkeita varhaisempaan ajankohtaan, joka on myös edullinen sakoluvun muodostumisen kannalta eli kuiva ja lämmin. Toisaalta tuleentumisen viivästyessä sateiden riski syksyllä lisääntyy ja tämä aiheuttaa sakoluvun alenemisen vaaran. Sakoluvun riippuvuutta korjuuajasta käsitellään tarkemmin rukiin korjuun yhteydessä.

#### 4. Lannoitus

Kasvupaikkansa suhteen ruis on melko vaatimaton viljelykasvi. Se pystyy käyttämään hyödykseen viljelymaan niukahkotkin ravinnevarat johtuen pitkästä kasvukaudesta sekä laajasta vettä ja ravinteita ottavasta juuristosta. Toisaalta myös ruis muiden kasvilajien tavoin tarvitsee kohtuullisen lannoituksen tuottaakseen runsaita satoja.

Rukiin lannoituksessa typen määrään on kiinnitettävä erityistä huomiota. Runsas typpi lakouttaa helposti hoikkokortisen rukiin ja sadon määrä- ja laatutappiot ovat uhkaamassa.

##### 4.1. Syyslannoitus

Syksyllä kylvön yhteydessä rukiille on annettava pääravinteista ainakin fosforia ja kaliumia. Niiden käyttömäärä riippuu oleellisesti maan ravinnetilasta. Hyvässä tuottokunnossa olevassa maassa saattaa riittää, kun lannoituksella korvataan vain sadon mukana pellosta poistuvat ravinnemäärät.

Fosforilannoituksen ohjearvona voidaan pitää 30 kg P/ha ja kaliumlannoituksen 30 kg K/ha, mikäli oljet kynnetään maahan. Jos oljet poistetaan, on kaliumlannoitus lisättävä n. kaksinkertaiseksi (4). Syyslannoituksena 400 kg/ha ammonoitua tai hiven-PK lannosta lienee sopiva määrä.

Syksyn typpilannoituksen määrä riippuu oleellisesti rukiin esikasvista. Jos ruis kylvetään syksyllä kesäntoon, on maassa kasveille käyttökelpoista typpeä yleensä riittävästi. Tällöin typpilannoitus kylvön yhteydessä ei ole tarpeen. Myöskään apilanurmen jälkeen ei typpeä ole tarpeen antaa kylvön yhteydessä. Jos rukiin esikasvina on ollut vilja, on kivennäismailla kylvön yhteydessä annettava pieni typpilisä. Noin 30 kg N/ha lienee sopiva määrä (4).

Hyvin runsas typpilannoitus syksyllä rehevoittaa oraita ja heikentää talvchtimistä.

## 4.2. Kevätlannoitus

Pääosa rukiin typentarpeesta ajoittuu kylvöä seuraavaan kesään.

Karjalan koeaseman hietamaan typpilannoituskokeessa typen levitysaika vaikutti satoon seuraavasti:

<u>Lannoitus</u>	<u>Sato kg/ha</u>
a. 600 PK	2600
b. 600 PK + 200 oulunsalpietaria kylvön yhteydessä	2750
c. 600 PK + 100 " " "	
+ 100 " keväällä	2980
d. 600 PK + 200 " "	3340
e. 600 PK + 200 " kasvun alkaessa	3640

Keväällä oulunsalpietari levitettiin e-kocjäsentä lukuunottamatta vielä roudassa olevaan maahan. Koekasvina oli kesantoon kylvetty Toivo-ruis. Jyväsatoa varten typpilannoitus on syytä antaa vasta keväällä. Erityisesti, jos kasvusto ei ole kärsinyt huomattavia talvehtimisvaurioita, typpilannoitusta voidaan viivästyttää kunnes ruus on jo hyvässä kasvuvauhdissa. Myöhään annettu typpilisä ei enää lisää rukiin pensomista, jolloin liiallinen kasvun tihentyminen ja siitä aiheutuva lakoutumisvaaran lisääntyminen estetään (8). Koetulosten mukaan typpilannoituksen viivästyttäminen on lisännyt satoa. Tämä johtuu tähkän jyvien lukumäärän lisääntymisestä ja jyväkoon kasvusta (11).

Jos kasvusto on pahoin harventunut talven aikana, on typpilannoitus syytä antaa keväällä heti lumen sulettua.

Kevään typpilannoituksen määrä riippuu hieman lajikkeesta. Erityisesti heikkokortisten lajikkeiden voimakasta typpilannoitusta on vältettävä.

Taulukko 2. Typpilannoituksen vaikutus Toivo-rukiin satoon, laatuun ja lakoutumiseen hietamaalla vuosina 1968 - 1973. Pohjalannoitus 500 kg amm. PK/ha. Kylvetty kesäntöön.

Typpeä kg/ha	Sato kg/ha	Hlp kg	Tjp g	Sakoluku	Lako-%
0	2420	71.2	25.9	108	17
50	3020	70.5	25.3	108	34
100	3010	69.7	25.5	109	50
150	2860	68.2	25.0	101	68

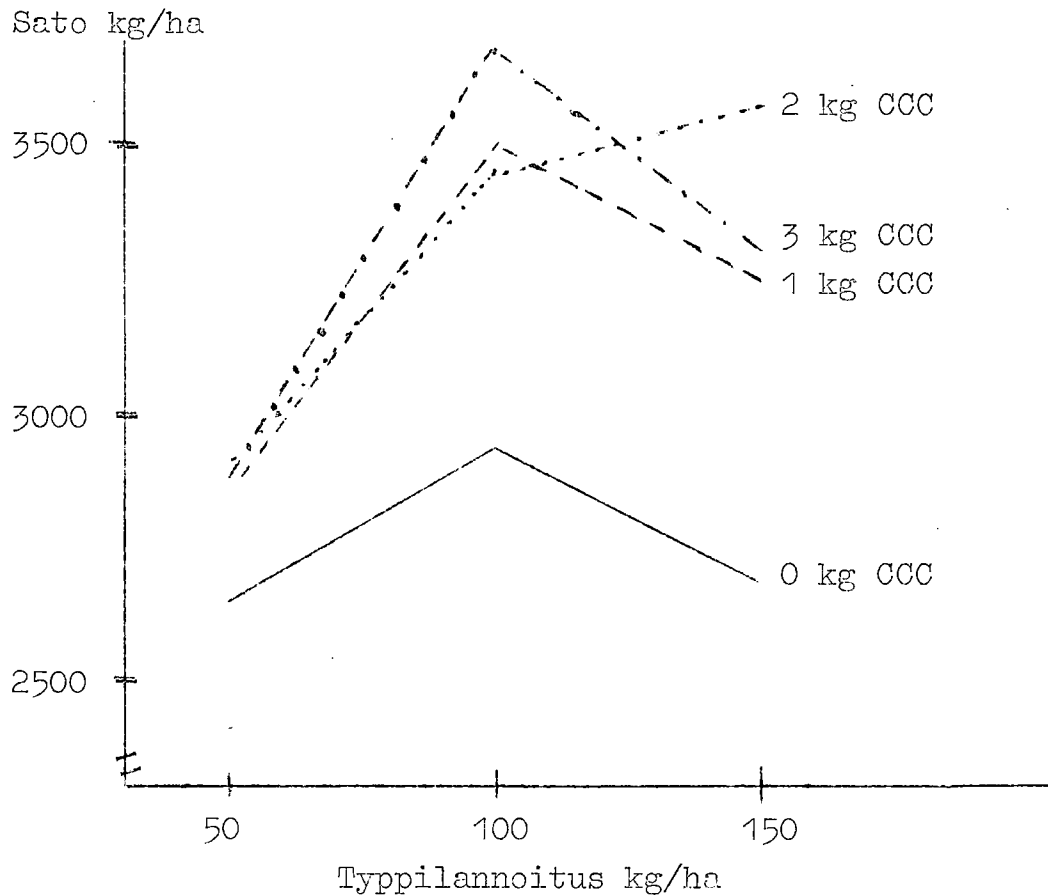
50 kg typpeä keväällä on antanut keskimäärin korkeimman jyväsadon kohottaen rukiin satotasoa n. 25 % verrattuna 0-tasoon. Joinakin koevuosina 100 kg:n typpitaso on osoittautunut parhaaksi. Toisina vuosina taas 100 kg typpeä on lakouttanut heikkokortisen Toivo-rukiin niin pahoin, että sadonmuodostus on huomattavasti heikentynyt. Typpilannoituksen kohottaminen on selvästi lisännyt rukiin lakoutumista. Mitä voimakkaammin ruista lannoitetaan typellä sitä aikaisemmin kasvusto lakoutuu.

Typpilannoituksen kohottaminen on alentanut sekä tilavuus- että siemenpainoa. Sakolukuun typpilannoituksen määrä ei juuri ole vaikuttanut. Korkeimmalla typpitasolla havaittu pieni sakoluvun aleneminen lienee johtunut lakoutumisen lisääntymisestä. Lyhyt- ja lujakortiset lajikkeet, kuten Jussi, sietävät Toivoa voimakkaamman typpilannoituksen.

## 5. Rukiin laontorjunta

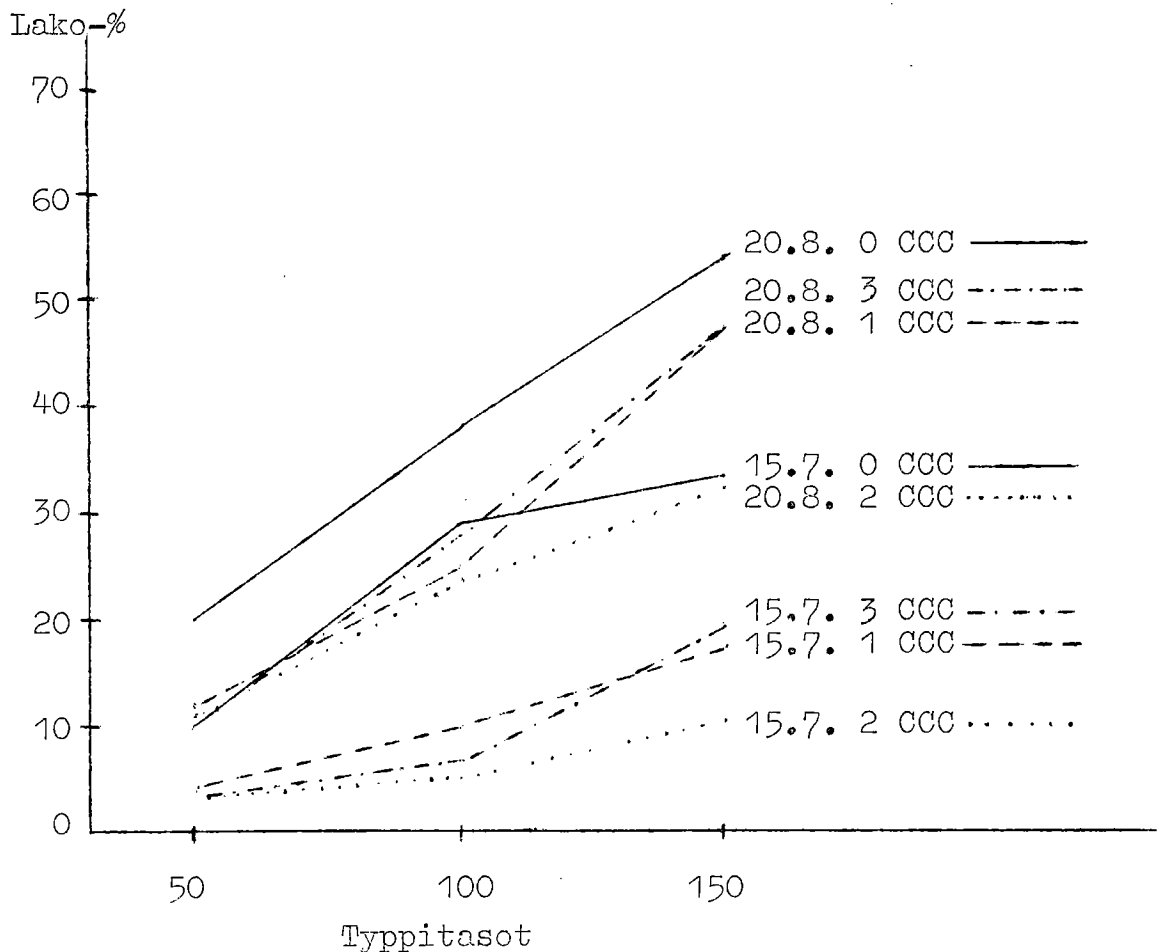
Typpilannoituksen voimistumisen myötä rukiin lakoutuminen lisääntyy ja aikaistuu, mikä saattaa ehkäistä sadonmuodostusta. Erityisesti vehnän ja jossain määrin myös kauran lakoutumista on pystytty ehkäisemään CCC-ruiskutuksin. Myös rukiin laontorjunnassa CCC on antanut lupaavia tuloksia.





Kuvio 3. Eri CCC-määrien (kg tehocainetta/ha) vaikutus rukiin satoon eri typpitasoilla.

Karjalan koeaseman rukiin typpilannoitus-klormekvattikokeissa on kullakin typpitasolla (50 - 100 - 150 kg N/ha) ruiskutettu 0 - 1 - 2 - 3 kg/ha CCC kasvuston ollessa 20 - 25 cm:n korkuista. CCC:n käyttö on kohottanut rukiin satotasoa kaikilla typpitasoilla. Keskimäärin sadonlisäys CCC:n vaikutuksesta on ollut yli 20 %. Tämä johtunee ensi sijassa lakoutumisen vähenemisestä ja onnenkaikkea sen viivästymisestä.



Kuvio 4. CCC:n vaikutus rukiin lakoutumiseen eri typpitasoilla.

CCC:n käyttö on vähentänyt Karjalan koeaseman kokeissa lakoutumista 32 - 45 %. Typpilannoituksen lisääntyessä CCC:n lakoa estävä vaikutus heikkenee.

Vaikka CCC ei pysty estämään rukiin lakoutumista, on sillä tärkeä merkitys lakoutumisen myöhästyttäjänä. Koska ruis on ristipölytteinen kasvi, on sen sadonmuodostuksen kannalta tärkeää, että kasvusto on mahdollisimman vähän lakoutunutta kukinta-aikaan. Koetulosten mukaan näyttää sille, että CCC:n avulla ruiskasvusto saadaan pysymään melko hyvin pystyssä yli tämän kriittisen kukintavaiheen.

Rukiin korsi on CCC:n vaikutuksesta lyhentynyt 5 - 10 cm riip-puen typpitasosta siten, että alhaisella typpitasolla korren lyheneminen on ollut voimakkaampaa kuin korkealla. Tämä vaikuttanee osaltaan havaittuihin lakoutumiseroihin.

Sopiva CCC:n käyttömäärä syysrukiille näyttää olevan 2 - 3 kg tehoainetta/ha.

CCC:n vaikutus rukiin jyvän kokoon on hyvin vähäinen eikä merkitsevä. Myös vaikutus sakolukuun on osoittautunut suhteellisen vaatimattomaksi. CCC:n vaikutus sakolukuun perustuu yksinomaan sen vaikutukseen lakoon korjuuajana. Mitä voimakkaammin kasvusto on laossa sitä alhaisempi sakoluku yleensä on. Typpilannoituksen lisääntyessä CCC:n käyttötarve samalla lisääntyy. Jo 50 kg:n typpitasolla sadonlisäys CCC:n vaikutuksesta on niin suuri, että laontorjunta on taloudellisesti kannattavaa.

## 6. Rikkakasvien ja tuhoeläinten torjunta

Ruispeltojen pääasialliset rikkakasvit ovat 2-vuotisia rikkakasvilajeja, kuten saunakukka, linnunkaali, peltolemmikki, pelto-orvokki, matarat ja ruiskaunokki. Rikkakasvitorjunnan tarpeellisuus riippuu niiden määrästä pellossa. Kesäntöön kylvetyssä rukiissa rikkakasveja esiintyy usein niin vähän, että torjunta ei ole tarpeen.

Mikäli rikkakasveja esiintyy runsaasti, voidaan torjunta suorittaa jo syksyllä, jos olosuhteet sen sallivat. Syksyllä levitettyinä MCPA-tuotteet pystyvät tuhoamaan muuten MCPA:ta kestäviä rikkakasveja, kuten saunakukan. Mikäli ruiskutus tehdään syksyllä, tulisi se suorittaa rukiin saavutettua 2 - 3 -lehtiasteen. Tällöin käytetään 0.75 - 1.0 kg/ha MCPA-tehoainetta (kauppavalmisteita Hormotuho 80, Herbotal 750, Hedonal) (2).

Mikäli rikkakasvit torjutaan vasta keväällä, joudutaan käyttämään MCPA:ta tehokkaampia torjunta-aineita. Parhaiksi ovat osoittautuneet MCPA/dikamba-, MCPA/2,3,6 - TBA- ja mekoproppi/2,4 - D -pitoiset torjunta-aineet (kauppavalmisteita esim. Pesco 18-15, Saunakukka-Herbotal, Saunakukka-Hedonal). Ruiskutus tulee suorittaa varhain keväällä ennen rukiin korren kasvun alkua. Myöhemmin käytettynä torjunta-aineet saattavat vioittaa ruista ja siten alentaa satoa.

Rikkakasvitorjuntaan käytettävät aineet tulee valita rikkakasvilajiston mukaan. Mikäli rikkakasveja on vähän ja ruiskuvusto tiheää, on syytä tarkoin harkita torjunnan tarpeellisuutta. Ruis kehittyy keväällä nopeasti ja pystyy siten kilpailemaan hyvin rikkakasvien kanssa. Toisaalta eräiden koe-tulosten mukaan rikkakasvitorjunta on kyllä vähentänyt rikkakasvien määrää, mutta ei ole kuitenkaan lisännyt satoa (1). Mikäli rikkakasvitorjunta suoritetaan keväällä, samassa yhteydessä voidaan antaa myös CCC, vaikka ajankohta on aikainen CCC:n parasta vaikutusta ajatellen.

Kahukärpäset saattavat tuhota jo syksyllä aikaisin kylvetyn rukiin oraan, jos lämpötila on pitkään yli +10 °C. Kahukärpäsetuhot voidaan ehkäistä esim. dimetooattiruiskutuksin muutaman päivän kuluttua rukiin orastumisesta.

## 7. Rukiin talvehtimisen varmentaminen

Rukiin satotaso riippuu oleellisesti talvehtimisen onnistumisesta.

MARJANEN (1975) on jakanut talvehtimiseen vaikuttavat tekijät seuraavasti:

1. fysiogeeniset tekijät
  - a. sääolot
  - b. oraiden ominaisuudet: kehitysaste ja karaistuminen
  - c. kasvualusta
2. patogeeniset tekijät
  - a. siemenen mukana kulkevat patogeenit
  - b. oraita vioittavat taudinaiheuttajat
3. tuhohyönteiset
4. muut tekijät
  - a. lajike
  - b. kylvösiemenen laatu
  - c. kylvösiemenen määrä
  - d. kylvöaika

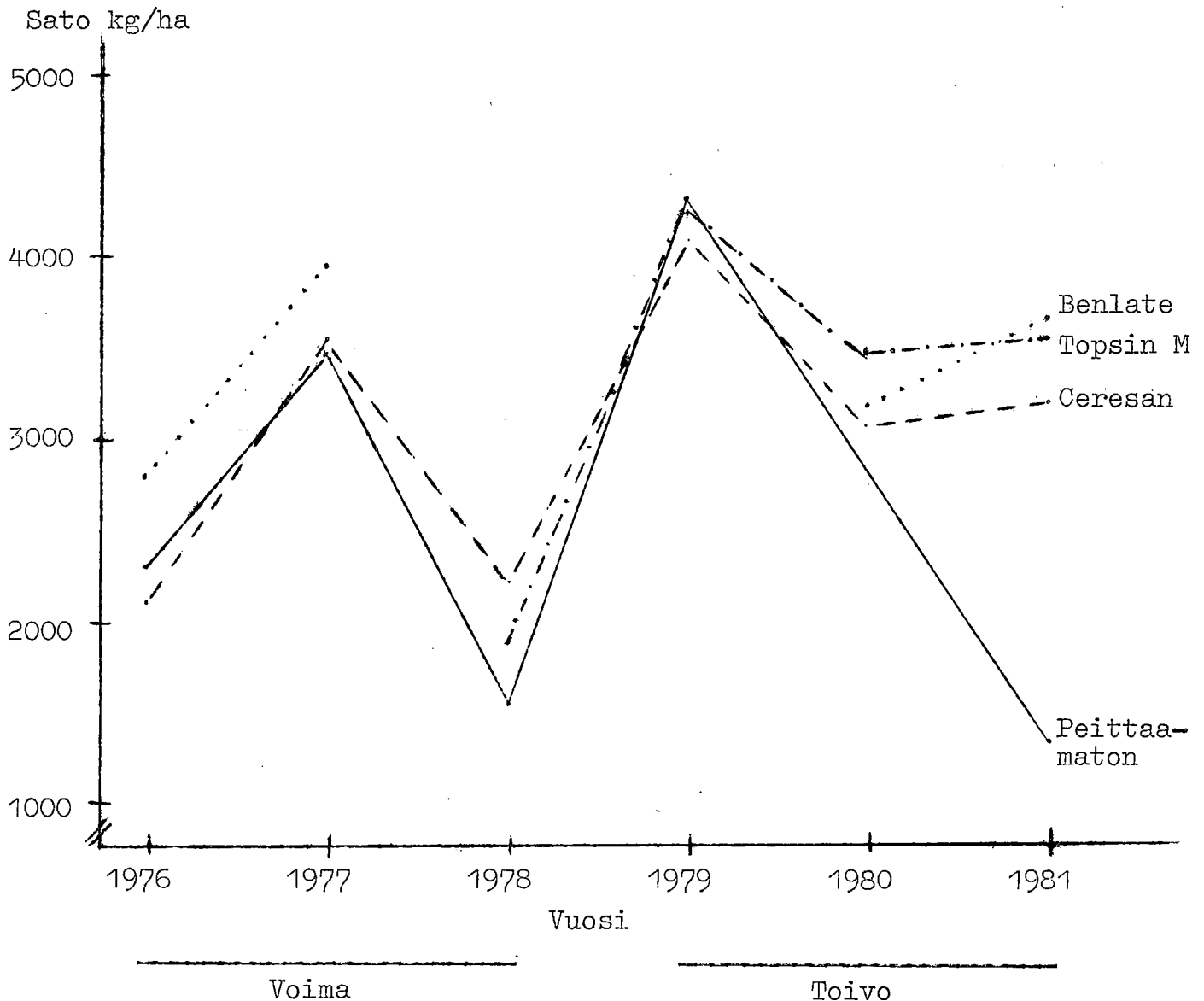
Sääoloihin emme pysty vaikuttamaan. Vaikutusmahdollisuudet oraiden ominaisuuksiinkin ovat vähäiset. Kylvöajalla voimme hieman vaikuttaa kehitysasteeseen, mutta kehitysaste ja karaistuminen riippuvat edellisen ohella huomattavasti syksyn sääoloista. Tuhoeläinten tuhoja ja torjuntaa sekä muita tekijöitä on tarkasteltu edellä muissa yhteyksissä. Seuraavassa tarkastellaan pääasiassa talvehtimiseen vaikuttavia patogeenisia tekijöitä ja niiden vaikutuksen eliminoimista.

Vähälumisilla alueilla rukiin talvivaurioita aiheutuu jääpoltteesta ja rousteesta. Myös runsaslumisilla alueilla rouste saattaa aiheuttaa vaurioita erityisesti turvemaiden ruisviljelyksille. Lumihomeen on kuitenkin todettu olevan pääsyy runsaslumisten alueiden rukiin talvehtimisvaurioihin (8). Lumihomeen saastuttamat kasvustot ovat keväällä lumen suluttua vaaleanharmaan tai punertavan sienirihmaston peittämiä. Rihmasto häviää pian auringon vaikutuksesta.

Lumihomeelle edulliset olosuhteet muodostuvat, kun lumi sataa routaantumattomaan maahan, lumipeite on paksu ja lumi sulaa vasta myöhään keväällä. Jatkuva syysviljan viljely samalla lohkolla lisää lumihomeen vaaraa. Myös runsas syksyinen typpilannoitus lisää lumihomeen vaaraa rehevöittämällä liiaksi kasvustoja. Lumihome saattaa levitä ruispeltoon kylvösiemenen mukana sekä maan kautta.

Lumihomeen lisäksi pahkulasienet ja pohjolan pahkasieni aiheuttavat rukiin talvehtimisvaurioita. Näiden sienien tuhoamat oraat ovat keväällä harmaita ja rihmamaisiksi kuihtuneita. Kuolleiden lehtien päällä on pieniä mustia tai punaruskeita pahkoja, jotka varisevat maahan. Nämä taudinaiheuttajat leviävät kasvustoon maan kautta.

Kylvösiemenen mukana leviäviä taudinaiheuttajia voidaan torjua kylvösiemenen peittäyksellä. Peittäys systeemisillä torjunta-aineilla Benlate ja Topsin M torjuu sekä siemen- että maalevintäisen lumihomeen. Elohopeapitoiset yleispeittäusaineet sen sijaan eivät pysty torjumaan maalevintäisiä taudinaiheuttajia.



Kuvio 5. Eri peittäusaineiden vaikutus Voima- ja Toivo-rukiin satoon v. 1976 - 1981.

Eräitä poikkeuksia lukuunottamatta kylvösiemenen peittäuskäsittely lisäsi satoa. Vuonna 1979 peittauksen vaikutus oli vähäinen, elohopeapeittäusaineen osalta jopa negatiivinen. Satovuotta edeltävä talvi oli vähäluminen (alle 50 cm) ja paksuroutainen, mistä johtuen talvehtimisolosuhteet olivat erinomaiset. Vuonna 1979 ruiskasvustot lakoutuivat voimakkaasti, mikä ensisijassa lienee vaikuttanut satovaihteluihin eri koejäsenten välillä. Kyseisenä vuonna Ceresan-käsittely oli hieman lisännyt talvituhoja muihin koejäseniin verrattuna.



Talvi 1979/80 ja 1980/81 olivat paksulumisia ja vähäroutaisia, talvella 1980/81 ei routaa ollut lainkaan, ja maa oli lumen peitossa huomattavasti normaalia pidempään. Siten kyseiset talvet aiheuttivat talvehtiville kasveille huomattavia rasituksia. Mitä vaikeammat talvehtimisolosuhteet ovat olleet sitä tärkeämpää näyttää olleen kylvösiemenen peittäuskäsittely. Peittauksen ohella ruiskasvustojen talvituhosienä voidaan torjua ruiskutuksin myöhään syksyllä. Benlate ja Topsin M torjuvat lumihomeen, PCNB-tuotteet (esim. Avicol) lumihomeen ohella pahkula- ja pahkasienet.

Taulukko 3. Ruiskutteiden vaikutus syysrukiin (Voima, Toivo) talvehtimiseen ja satoon v. 1978 - 1980.

Koejäsen	Sato kg/ha	Talvituho-%	Lako-%
Käsittelemätön	3560	53	54
Avicol-ruiskute	3940	29	53
Benlate	4080	12	62
Topsin M	3700	10	54

Vuosina 1978 - 80 oraiden talvituhosieniruiskutus on kohottanut satotasoa käsittelemättömään verrattuna. Satotason kohominen johtuu ruiskutuksen talvituhoja voimakkaasti alentavasta vaikutuksesta. Tässä suhteessa Benlate ja Topsin M näyttävät olevan PCNB-tuotteita tehokkaampia. Sadonmuodostuksen kannalta Benlate näyttää tässä koesarjassa olleen tehokkain.

Talvituhosienien tehokkaan torjunnan tekee ongelmalliseksi ruiskutusajankohta. PCNB-pitoiset aineet tulisi ruiskuttaa välittömästi ennen talven tuloa. Ohut lumipeite ruiskutettaessa ei heikennä valmisteen tehoa. Kyseisiä tuotteita ei voida ruiskuttaa kovin aikaisin, sillä lämmin sää ja toistuvat vesisateet heikentävät torjunnan tulosta. Benlate ja Topsin M voidaan ruiskuttaa PCNB-tuotteita varhaisempaan ajankohtana. Lumen peittämään maahan niitä ei kannata ruiskuttaa.

Vuosina 1972 - 1975 tutkittiin PCNB-käsittelyn vaikutusta eri lajikkeiden talvehtimiseen.

Taulukko 4. PCNB-käsittelyn vaikutus eräiden ruislajikkeiden talvehtimiseen v. 1972 - 1975.

Lajike	Sato kg/ha		Talvituho-%		Lako-%	
	Ei käs.	PCNB	Ei käs.	PCNB	Ei käs.	PCNB
Toivo	4170	4790	22	5	30	54
Ensi	4130	4270	11	4	26	41
Sampo	3962	4390	22	4	11	29
Hjan Jussi	3940	4460	17	9	16	19
Voima	4320	4790	21	8	22	18
Kelpo	4380	4930	20	10	17	28

Kokeen perustamistoimet, lannoitus ja kasvinsuojelu ovat olleet samat kuin jo edellä esitetyissä kokeissa. Erot ovat vain PCNB-käsittelyssä. Osalle on ruiskutettu Avicolia 10 kg/ha marraskuun alkupuolella, osalle ei ole tehty tätä käsittelyä.

Kaikilla lajikkeilla PCNB-käsittely on koejakson aikana vähentänyt merkittävästi talvituhojen esiintymistä. Satotaso on samalla kohonnut 10 - 15 %. Poikkeuksen tästä tekee vain Ensi, jonka talvituhot ilman PCNB-käsittelyäkin ovat olleet vähäiset. PCNB-käsittelyn vaikutus Ensin satotasoon on ollut vain n. 3 %.

Runsaslumisilla alueilla hyvin talvehtiva Toivo on näyttänyt hyötäneen Sampon ohella eniten PCNB-käsittelystä. Vaativat lajikkeet Voima ja Kelpo ovat hyötäneet käsittelystä hieman edellisistä vähemmän. Voima, vaikka onkin sopivissa kasvuoloissa erittäin satoisa lajike, ei ole Pohjois-Karjalassa ylittänyt Toivon satotasoa.

Talvituhosienien torjunta on lisännyt erityisesti pitkä- ja heikkokortisten Toivon ja Ensin lakoa. Lakoutumisen lisääntyminen, vaikka CGC:tä onkin käytetty, saattaa johtaa sadonmuodostuksen heikkenemiseen. Lisääntynyt lako vaikeuttaa myös korjuuta ja lisää laatutappioiden vaaraa.

Käytettäessä talvituhosienien torjuntaruiskutuksia on erityisesti heikkokortisia lajikkeita viljeltäessä varottava kylvämästä kovin tiheää kasvustoa. Tiheä kasvusto talvituhosienien torjunnan kera johtaa runsaaseen lakoutumiseen, jonka seurauksista jo edellä mainittiin. Lujakortisilla lajikkeilla kyseinen vaara näyttää olevan selvästi vähäisempi kuin heikkokortisilla.

Peittausaineista Benlate ja Topsin M ovat sangen kalliita. Seuraavassa esitetään laskelma peittausainekustannuksista vuoden 1982 hintatason mukaan, kun ruista kylvetään 150 kg/ha:

<u>Peittausaine</u>	<u>Kustannus mk/ha</u>	<u>Vastaa kg ruista (à 1.90)</u>
Täyssato	7	4
Benlate	91	50
Topsin M	59	30

Vaikka peittäminen ei todennäköisesti tuotakaan huomattavaa sadonlisää joka vuosi, on sen käyttö sadon varmistajana suositeltava toimenpide. Jopa kalleimmatkin peittausaineet ovat lyhyen ja opäyhtenäisen koejakson perusteella osoittautuneet kannattaviksi.

Talvituhosienien torjunta syysruiskutuksin on tuottanut seuraavat sadonlisät käsittelemättömään verrattuna:

<u>Ruiskute</u>	<u>Sadonlisä</u>		<u>Ruiskutusaine-</u>	<u>Erotus</u>
	<u>kg/ha</u>	<u>mk/ha</u>	<u>kust. mk/ha</u>	<u>mk/ha</u>
Avicol	380	720	230	490
Benlate	520	1000	90	910
Topsin M	140	270	80	190

Kevään 1982 hintatason mukaan talvituhosienten torjuntaruiskutus on kaikilla torjunta-aineilla ollut taloudellisesti kannattavaa. Benlate on näissä kokeissa antanut selvästi parhaan taloudellisen tuloksen.

Talvehtimisen varmentaminen peittauksella ja orasruiskutuksin on Karjalan kocaseman koetulosten perusteella välttämätön toimenpide. Kylvösiemenen peittäus elohopeapitoisella yleispeittäusaineella lienee riittävä ehkäisemään siemenlevintäiset taudit. Tällöin kuitenkin on tarpeen suorittaa myöhäisyksyllä vähän ennen talven tuloa talvituhosienien torjuntaruiskutukset. Hyvin talvehtivalle Ensi-rukiille ruiskutus saattaa olla kyseenalaista, koska saatava sadonlisä ei todennäköisesti ole kovin suuri. Tämä johtunee osittain myös Ensin suhteellisen heikosta sadontuottokyvystä. Muilla lajikkeilla torjunta sen sijaan aina puolustaa paikkaansa.

Syysruiskutus saattaa tuottaa sääoloista riippuen vaikeuksia, ja joskus sen suorittaminen on mahdotonta. Lumihomeen torjunnan varmistamiseksi peittäusaineena voidaan käyttää yleispeittäusaineen sijasta systeemisiä torjunta-aineita, Benlatea tai Topsisnia. Mikäli olosuhteet sallivat, lienee syysruiskutus tämänkin jälkeen kannattava toimenpide.

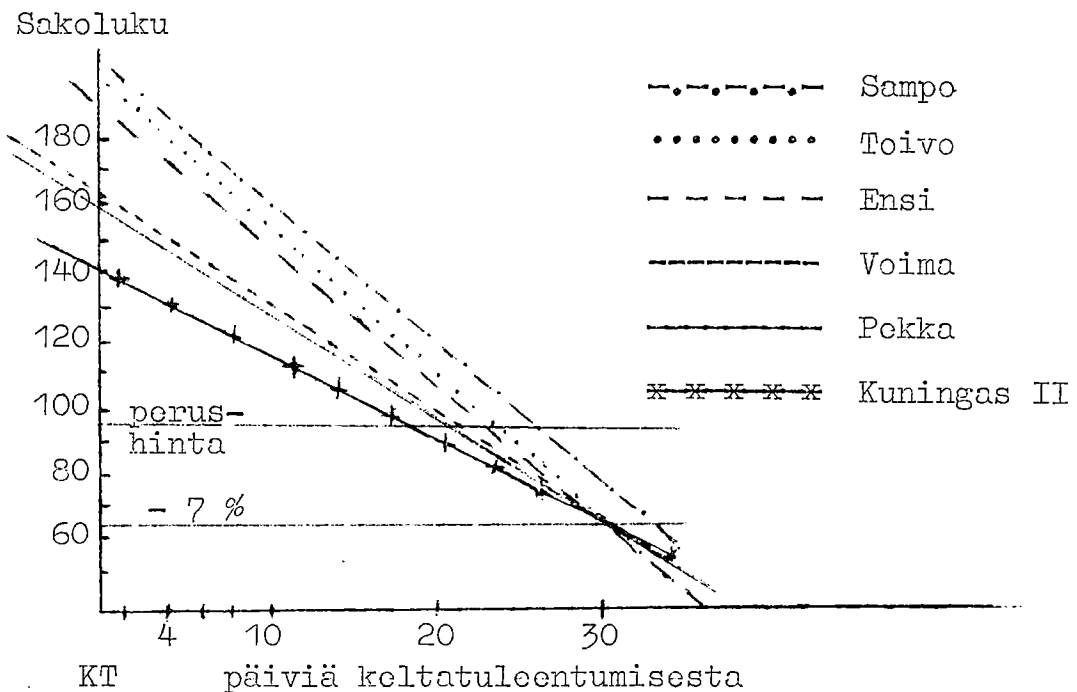
## 8. Rukiin korjuu

Jyväsadon määrän ohella sadon laadulla on keskeinen merkitys rukiin viljelyn onnistumiselle. Ilmeisesti kasvuolosuhteista johtuen aikaiset ja pienijyvät lajikkeet Ensi, Toivo ja maatiaiset tuottavat sakoluvultaan parasta löipäviljaa (10). Toisaalta pienijyvät lajikkeet ovat herkkiä tähkäidännälle, joka nopeasti johtaa sakoluvun alenemiseen. Rukiin korjuukauden aikaiset sateet muodostavatkin pahimman vaaratekijän ruissadon laadulle.

Tuleentumisen edistyessä jyvän kosteus alenee. Lajikkeesta riippuen rukiin kosteus on keltatuleentumisasteella 35-37%. Mikäli sää on edelleen poutaista, on kosteus alimmillaan noin 20 päivän kuluttua keltatuleentumisesta. Keltatuleentumisvaiheessa rukiin jyvä on saavuttanut täyden kokonsa ja sato on täysin muodostunut. Jyvien tilavuuspaino kohoaa vielä vajaan viikon ajan keltatuleentumisesta.

Edellisen mukaan rukiin puinti voidaan aloittaa kasvuston saavutettua keltatuleentumisvaiheen. Korjuun huomattava viivästyttäminen johtaa määrällisiin ja onnenkaikkoa laadullisiin tappioihin, jotka aiheutuvat ilman kosteuden lisääntymisestä syksyn edistymisen myötä.

Leipäviljan laatu- ja hinnoitteluperusteena käytettävä sakoluku alenee nopeasti korjuun viivästyessä (kuvio 6). Aleneminen on ollut nopeaa ja pienijyväsillä nopeampaa kuin suurijyväsillä. Pahimmissa tapauksissa varsinkin pienijyväisten lajikkeiden sopiva korjuukausi saattaa olla vain 1-2 päivää (10). Viimeistään rukiin korjuu on aloitettava, kun jyvien kosteus on alentunut 30 %:iin (6).



Kuvio 6. Korjuuajan vaikutus ruislajikkeiden sakolukuun vuosina 1966 - 1972 (6).

## Tiivistelmä

Rukiin omavaraisuustavoitteen saavuttamiseksi tulisi rukiin viljelyalaa lisätä viime vuosien pinta-alamäärästä. Viljelyn lisäys kohdistuisi ensisijassa Keski-Suomen runsaslumisille alueille. Rukiin talvehtimisen varmentaminen on keskeinen tekijä näiden alueiden rukiin viljelyn onnistumisessa.

Kylvö tulisi Keski-Suomessa suorittaa elokuun 20 päivän tienoilla ja viimeistään syyskuun alkuun mennessä. Hyvin aikaisesta kylvöä on syytä välttää kahukärpäsvaaran ja liiallisen kasvuston rehevöitymisen vuoksi.

Syyslannoituksena annetaan fosforia ja kaliumia. Kylvettäessä ruis viljan jälkeen tarvitaan syksyllä pieni typpilisä. Kesäntöön kylvettäessä tyyppiä ei sen sijaan ole syytä käyttää. Jyväsadon muodostusta varten typpilannoitus annetaan keväällä lumen sulamisen jälkeen. Mikäli kasvusto on talvehtinut hyvin, voidaan typpilannoitusta viivästyttää aina kasvun alkamiseen saakka.

Runsaslumisilla alueilla Ensi- ja Toivo ovat osoittautuneet viljelyvarmoiksi lajikkeiksi. Uudemmista lajikkeista Sampo ja Hankkijan Jussi ovat myös menestyneet melko hyvin. Vain Hankkijan Jussi on lyhyt- ja lujakortinen, muut kolme lajiketta ovat pitkä- ja heikkokortisia ja siten helposti lakoutuvia. Erityisesti typpilannoitusta suurennettaessa rukiin lakoutuminen lisääntyy ja aikaistuu. Kasvuston CCC-käsittelyllä on lakoutumista pystytty ainakin viivästyttämään yli sadonmuodostuksen kannalta kriittisen kukintavaiheen.

Ruiskasvuston rikkakasvit torjutaan vain, jos rikkoja on hyvin runsaasti. Jos tarvetta esiintyy, voidaan kasvusto ruiskuttaa syksyllä MCPA-valmisteilla rukiin ehdittyä 2-3-lehtiastocelle. Keväällä samojen rikkakasvien torjunta edellyttää MCPA:ta tehokkaampien ja kalliimpien valmisteiden käyttöä.



Runsaslumisilla alueilla talvituhosienien torjunta on osoittautunut välttämättömäksi toimenpiteeksi. Kylvösiemenen mukana leviävät tuhon aiheuttajat voidaan torjua peittaamalla siemen elohopeavalmisteilla tai systeemisillä torjunta-aineilla Benlate tai Topsin M. Viimeksi mainitut suojaavat oraita myös maan kautta tapahtuvalta lumihomesaastumalta.

Peittauksen ohella tai sijasta voidaan kasvusto ruiskuttaa myöhään syksyllä talvituhosienten torjunta-aineilla: Benlate, Topsin M, PCNB-tuotteet. Nämä kaikki tehoavat lumihomeisiin, PCNB-tuotteet ehkä heikommin.

Rukiin korjuu on aloitettava välittömästi keltatuleentumisvaiheen jälkeen, kun jyvien kustous on alentunut 35-37 %:iin.

---

MTTK:n Karjalan koeaseman tiedotteet:

- |               |   |
|---------------|---|
| Tiedote n:o 1 | Reijo Heikkilä ja Pekka Koivukangas<br>Sääolosuhteet ja viljelyvarmuus<br>Pohjois-Karjalassa. 1979. 1-25.             |
| Tiedote n:o 2 | Heli Lindblad ja Reijo Heikkilä<br>Tuloksia viljojen lajikekokoista<br>Karjalan koeasemalla 1970-1977.<br>1978. 1-20. |
| Tiedote n:o 3 | Matti Zitting ja Reijo Heikkilä<br>Timotein viljely Pohjois-Karjalassa.<br>1980. 1-30.                                |
| Tiedote n:o 4 | Matti Zitting<br>Rukiin viljely runsaslumisilla<br>alueilla. 1982. 1-25.  |

## KIRJALLISUUTTA:

1. ERVIÖ, L. R. 1976. Rikkakasvien torjunta syysrukiista keväällä. MTTK, Kasvinviljelylaitoksen tiedote n:o 2. 3 s.
2. - 1979. Syysviljojen rikkakasvitorjunta syksyllä. Koetoim. ja Käyt. 28.8.1979:29.
3. HUOVILA, S. 1970. Tilastoja lumipeitteen syvyydestä Suomessa. Ilmatieteen laitos. Tutkimusseloste n:o 16, 42 s.
4. JAAKKOLA, A. 1980. Syysviljojen lannoitus. Fosfori- ja kalium syksyllä - pääosa typpeä keväällä. Koetoim. ja Käyt. 12.8.1980:29, 32.
5. KÖYLIJÄRVI, J. 1979. Rukiin viljelytekniikka. Rukiin viljelyn varmentaminen. Teemapäivä Ulvilassa 23.4.1979: 9 - 13.
6. LALLUKKA, U. 1976. Rukiin korjuuaika. Kehittyvä Maatalous 28: 19 - 26.
7. MARJANEN, H. 1975. Syysviljojen talvehtimisestä paikalliskokeiden koetulosten valossa. MTTK, Paikalliskoe-toimiston tiedote n:o 1, 31 s.
8. MUKULA, J., RANTANEN, O., LALLUKKA, U. & POHJONEN, V. 1976. Rukiin viljelyvarmuus Suomessa 1950 - 1975. MTTK, Kasvinviljelylaitoksen tiedote n:o 5. 77 s.
9. SIMOJOKI, P. 1979. Syysviljojen kylvöaika Keski-Suomessa. Koetoim. ja Käyt. 29.8.1978: 29, 32.
10. SUOMELA, H. 1968. Syysviljalajikkeemme ja sakoluku käytännön viljelyksillä. Koetoim. ja Käyt. 25, 7: 26.
11. VARIS, E. 1975. Rukiin typpilannoitus ja korrenvahvistajan käyttö. Hankkijan kasvinjalostuslaitos. Siemonjulk. 1975: 183 - 186.

