

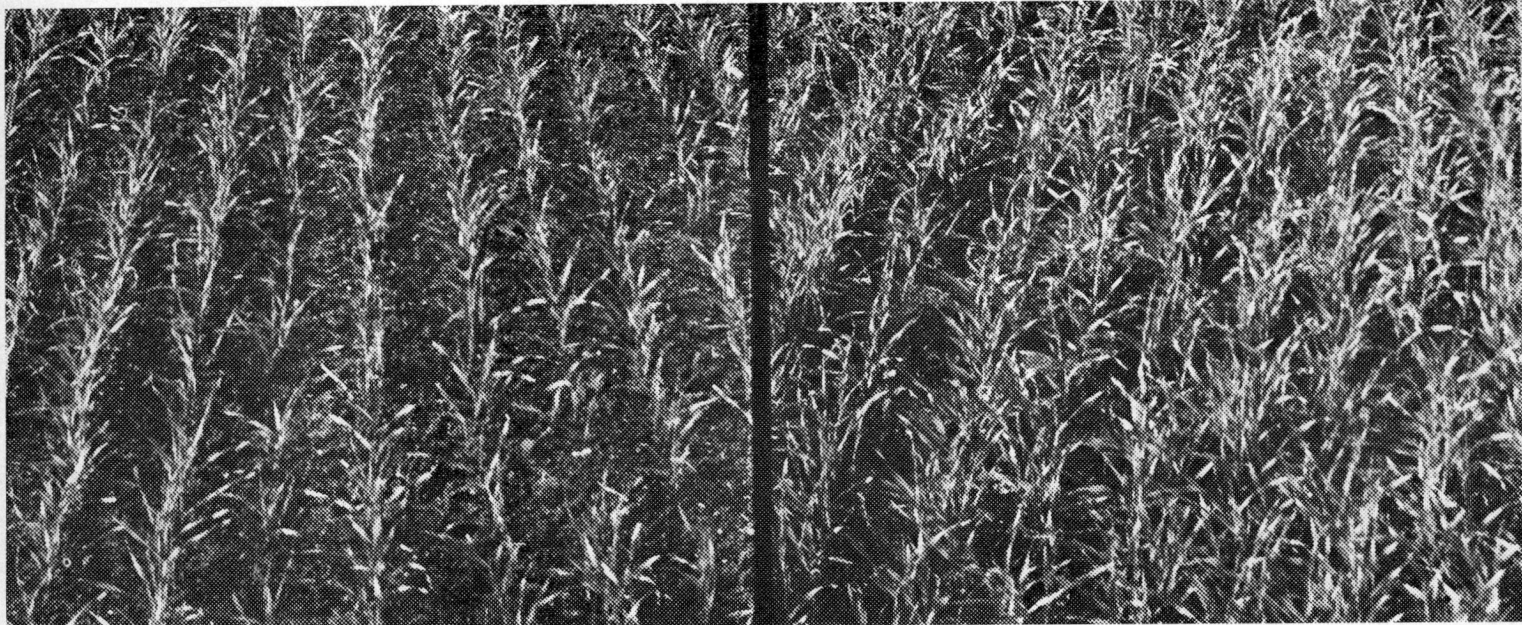
O. Kara, L. Räisänen ja A. Palomäki

Vakolan tiedote 20/72

Kylvö ja kylvökoneet



ERIPAINOS KONEVIESTI 8/72



Rivikylvö

Tiheä nauhakylvö

Kylvömuokkauksella on pyrittävä aikaansaamaan sellainen kylvöalusta, missä siemen joka kohdassa saadaan mullatuksi sellaiseen syvyyteen, jossa orastuminen voi kevät-kosteuden avulla varmasti tapahtua. Jonkinlaista varmuusvaraa muokkaussyvyydessä on tämän vuoksi pidettävä parempana kuin vähänkin liian matalaa muokkausta nimenomaan kovilla mailla, vaikka toisaalta onkin pyrittävä muokkaamaan vain kylvösyvyyteen. Kevään ensimmäiset kylvömuokkaukset olisi tehtävä matalampaan kuin viimeiset, jolloin maa on ehtinyt kuivahtaa syvemmältä. Sopimattomalla äkeellä muokaten tai jos työn laatua ei riittävästi tarkkailla, tapahtuu käytännössä helposti päinvastoin. Kuivuneet savet ja hiesut tulevat usein puutteellisesti muokatuiksi, jolloin muokauskerroksesta tulee matala, pohjaltaan epätasainen ja liian karkeamuruinen. Äkeen etulata on syytä säätää lähes maanpinnan suuntaiseksi, niin että kova pintamaa hiertyy mahdollisimman hienoksi ennen irtoamistaan ja siirtyy mahdollisimman vähän paikaltaan. Kuivan pintamaan sekoittuminen muokauskerrokseen huonontaa kylvöalustaa, joten esim. lannoitteiden multaus äkeellä ja juolavehjän torjunta soveltuvat huonosti kylvömuokkauksen yhteyteen. Turve- ja multamaiden syvää ja hienoksi muokkausta on varottava, sillä erityisesti kylvö-lannoituskoneiden lannoitusvantaisiin tarttuu tällöin oljen jätteitä ja juolavehää tavallista pahemmin.

Erityisesti savimailla oikea muokkausajankohta on kylvön onnistumisen kannalta tärkein. Se on lyhyt, vaikka sitä oikealla tekniikalla voidaan jossain määrin pidentää. Kylvö-lannoituskoneet täydentävät kylvömuokkausta yleensä vain vähän.

Kylvösyvyys

Kylvösyvyyttä päätettäessä on pyrittävä ottamaan huomioon paikalliset maalaji- ja sääolot. Jos tunnettaisiin kylvön jälkeen vallitsevat sääolot, kuten on osittain laita sadetettaessa, kylvösyvyys voitaisiin valita lähinnä maalajin perusteella.

Viljan kylvösyvyys vaihtelee viljalajista riippuen yleensä n. 3.....6 cm. Pienet siemenet, kuten esim. nurmikasvien ja rypsin siemenet, vaativat hyvin matalan peiton. Viljakasveista etenkin rukiille liian syvä kylvö, esim. yli

4 cm, on haitallista, koska ruis verso parhaiten matalaan kylvettyinä. Jos rukiin kylvö myöhästyy syksyllä, kylvö on ehkä syytä suorittaa matalaan, jopa 2.....2,5 cm. Viljakasvit versovat yleensä parhaiten melko matalaan kylvettyinä. Lyhyen kasvukautemme oloissa on kuitenkin otettava huomioon, että kevätviljan liian runsas versominen, etenkin mööhäisversojen kehittyminen, voi huonontaa sadon laatua ja pienentää sen määrää. Erityisesti kylmillä turvemailla on tarpeettoman syvä kylvöä pyrittävä aina välttämään. Ilmavilla

ja helposti kuivuvilla mailla on yleensä tarkoituksen mukaista kylvää jonkin verran syvempään kuin kosteilla tiiviillä mailla.

Siemenet olisi edullista saada kylvetyiksi mahdollisimman tarkasti kylvömuokauskerroksen ja sen alla olevan käsitlemättömän kerroksen väliin. Vaikka muokkaus olisi suoritettu huolellisesti, kylvövantaiden epätydyttävästä toiminnasta johtuen kaikki siemenet eivät joudu vantaan avaamaan vaon pohjalle, vaan kylvösyvyyden vaihtelu saattaa olla useita senttimetrejä. Tässä suhteessa eri vanna-smallien

kesken saattaa olla suuriakin vaihteluja. Näin ollen haluttua kylvösyvyyttä säädettäessä on tarkoitettua keskiarvoa saavuttamiseksi tutkittava siementen jakaantuminen eri kylvösyvyyksillä. Jotta varmistuttaisiin siitä, että siemenet saadaan haluttuun syvyyteen, maa on syytä muokata hieman tarkoitettua kylvösyvyyttä syvempään. Kylvökauden kuluessa, jos sää on kuivaa, on sekä muokkausta että kylvöä asteittain syvennettävä.

Ajonopeutta lisättäessä kylvövantaiden työsyvyys pienenee jonkin verran, joten nopeus olisi pidettävä tasaisena. Ajonopeus ei sanottavasti vaikuta siementen jakaantumiseen ajosuunnassa. Jos pellon pinta on epätasainen, vantailla on niiden mallista riippuen taipumus jossain määrin hyppiä, mikä luonnollisesti huonontaa kylvösyvyyden tasaisuutta. Vantaan painotusta lisäämällä ja käyttämällä kylvösyvyyden rajoitinta tätä haittaa voidaan vähentää.

Rivikylvö

Rivikylvön suurin etu verrattuna maan pinnalle tapahtuvaan hajakylvöön, josta siemenet eri työvälineillä mullataan, on siementen parempi ja tasaisempi peittyminen. Eri tutkimusten mukaan kylvösiemenen säästö on näin n. 20.....35%. Mikäli hajakylvöä käyttäen siemenet saataisiin kylvetyiksi tasa-aisuuksin ja peitetyiksi tasaisesti, se olisi edullisin kylvötapa.

Rivikylvöä koskevissa tutkimuksissa on todettu, että rivivälin pienentyessä satotaso suurenee. Yli 200 eri maissa suoritettujen tutkimusten perusteella lasketun keskiarvon mukaan rivivälin pienentyessä 1 cm satotaso suurenee keskimäärin 0,64%. Aikaisemmin käytettiin monissa maissa melko suurta, n. 20 cm rivivä-

liä, jolloin rivivälit voitiin harata rikkakasvien torjumiseksi. Nykyisin kotimaisten rivikylvökoneiden riviväli on melko pieni, n. 11..... 12.5 cm. Vielä tätäkin pienempää riviväliä käyttäen sato-taso on suurentunut. Mikäli riviväliä nykyisestäään pienennetään, vantaiden tukkeamisvaaran vuoksi vantaat olisi porrastettava ajo-suunnassa nykyisen 2 rivin ase-mesta 3 tai 4 riviin pienentämät-tä vantaiden etäisyyttä toisistaan ajosuunnassa. Tällöin syöttölait-teiden määrän lisääntyessä ja myös sen vuoksi, etteivät siemen-putket joutuisi liian loivaan asen-toon, olisi käytettävä kahdella tai W-muotoisella siemensäiliöllä varustettua kylvökoneita.

Siemenet eivät jakaannu taval-lista rivikylvökoneita käytettäessä tasaetaisyyskain kylvöriiviin. Syöt-tölaite pudottaa siemenet aina jossain määrin epätasaisesti ja jyvät kulkeutuvat pitkäkköissä siemenoukessa hankauksesta joh-tuen eri tavoin. Siementen etäis-yyttä toisistaan saattaa vaihdella syöttölaitteen rakenteesta ja sen valmistuksen huolellisuudesta riippuen melko runsaastikin.

Tarkkuuskylvö

Tutkimukset osoittavat, että sa-maa siemenmäärää käytettäessä sato-taso on sitä suurempi, mitä tasaisemmin siemenet jakaantuvat kylvöriiviin tai koko pinta-alalle.

Tasavälinen kylvö edellyttää, että syöttölaite käsittelee siemenet yksittäin ja että siementen putoamiskorkeus syöttölaitteesta on mahdollisimman pieni. Näin on laita esim. juurikkaansiemen-ten tarkkuuskylvökoneissa, jossa menetelmä on tuntuvasti hel-pommin toteutettavissa, koska rivivä-li ja taimietäisyys ovat oleellisesti suurempia kuin viljan kylvössä. Etenkin aikaisemmin, jolloin käy-tettiin suurehkoa riviväliä viljan kylvössä, kehitettiin useita tarkkuuskylvökoneita, joista tosin vain muutamant tulivat valmistus-asteelle. Pienehköä n. 6 cm riviväliä käytettäessä kylvöyksiköt olisi tähän saakka kehitetyillä laitteilla järjestettävä 4 tai 5 pe-räkkäiseen riviin. Sekä tästä et-tä kehitettyjen koneiden pienestä kylvötehosta johtuen koneet ei-vät ole päässeet sarjavalmistuk-seen.

Nauhakylvö

Rivikylvössä kasvit ovat melko taajassa, mikä ei ole edullista kasvien ravinteiden saannin ja säteilyenergian hyväksikäytön kannalta. Sato kasvivyksilläö koh-den suurenee tiettyyn rajaan saakka kasvutilan lisääntyessä. Toisaalta kokonaissato suurenee kasviviluun lisääntyessä kasvuti-laa kohden määrättyyn rajaan saakka, joten molempien tekijöi-den täytyy olla sopivassa suh-teessa keskenään. Ns. nauha-kylvössä siemenet pyritään jaka-maan haluttuun kylvösyvyyteen niin leveälle alalle, että kylvö-nauhojen väli jää mahdollisimman

pieneksi tai että kylvönauhat ko-konaan yhtyvät.

Nauhakylvössä vantaat on jär-jestetty kuten tavallisessa rivikyl-vökoneessa kahteen peräkkäiseen riviin. Aivan viime vuosina nau-hakylvö on yleistynyt jossain määrin maassamme. Täysin ko-ko kasvualan peittävä nauhakylvö on epäilemättä tavallista rivikyl-vöä edullisempi, edellyttäen että kylvövantaat ovat niin suunnitel-tuja, että kylvösyvyys ja siemen-ten jakaantuminen ovat suhteel-lisesti yhtä tasaisia kuin tavalli-nessa rivikylvössä. Useissa mais-sa koko kylvöalustan peittävää nauhakylvöä käytettäessä sato-taso on noussut melkoisesti, jo-na 7.5 cm riviväliin verrattuna. On kuitenkin otettava huomioon, että monet tulokset eivät ehkä o'le täysin sovellettavissa Suomen oloihin. On luultavaa, että me-netelmä vannasmallien kehittyes-sä tulee maassamme ainakin jos-sain määrin yleistymään.

Kylvökoneet

Rivikylvökoneet ovat viime vuosi-kymmenien aikana yleistyneet kaikissa teollistuneissa maissa. Nykyisin yleisesti käytetyt nast-a- ja telasyöttöiset kylvökoneet oli-vat perusrakenteeltaan samanla-sia jo viime vuosisadan lopulla. Oleellista kehitystä on tapahtu-nut lähinnä syöttölaitteiden ja vantaiden suhteen sekä konei-den soveltamisessa traktorikäyt-töön.

Kylvökoneille asetettavia vaatimuksia

1. Kylvökoneella on voitava kylv-ää kaikkia viljelykasvien siemeniä — sekä suuria että pieniä — niitä voittamatta.

2. Kylvömäärää on voitava sää-tää n. 2.....350 kg/ha riittävän pie-nin välein. Kylvettävä siemen-määrä saa poiketa enintään $\pm 3\%$ tarkoitetusta siemenmää-rästä. Tarkkuuden on säilyttävä myös suurehkoa ajonopeutta käyt-täen.

3. Eri vantaiden kylvömäärien suurimmat vaihtelut eivät saisi olla yli $\pm 5\%$.

4. Siemenet on voitava kylvää h'uttuun syvyyteen, siemenlajista riippuen 1.....8 cm. Kylvösyvyyden vaihtelut eivät saisi olla sanot-tavasti yli $\pm 25\%$ keskimääräises-tä kylvösyvyydestä.

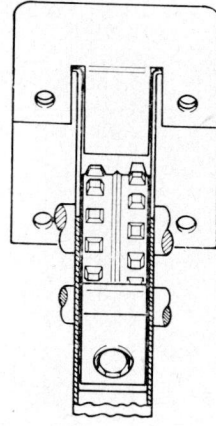
5. Siementen on jakaannuttava tasaisesti kylvöriiviin niin, ettei synny siementen kasaantumista eikä aukkoja.

6. Kylvömäärä ei saa muuttua sanottavasti tärinän vaikutukses-ta, koneen kallistuksesta rinteil-ellä pellolla, ajonopeuden vaih-dellessa eikä siemensäiliön täy-tösmäärän vähentyessä.

7. Siemensäiliön on tyhjennyt-tävä niin, ettei sinne jää siemeniä eikä niistä irronnutta roskaa.

8. Eri kylvövantaiden välin suurimmat poikkeamat saavat olla enintään 5% .

9. Traktorin ohjaamosta olisi voitava valvoa kylvökoneen työ-osien, erityisesti vantaiden ja



1. Vasemmalla nastasyötin ja oikealla telasyötin, jonka urat ovat vinos-sa asennossa syöttöakseliin nähden.

syöttölaitteiden toimintaa ja sie-mensäiliön täytöksen määrää.

Syöttölaitteet

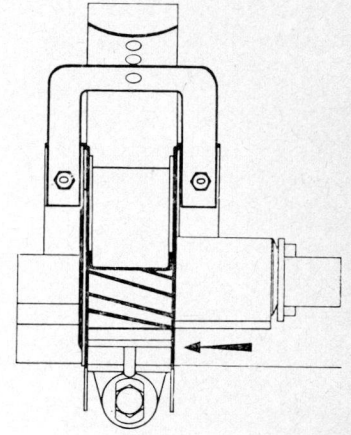
Kylvökoneen keskeisin osa on syöttöakseli syöttöpyörineen. Syöttölaitteeseen kuuluvat lisäksi syöttökammio pohjaläppineen ja sulkuluukkuineen. Lukuisista syöttölaitetyypeistä, joita vuosi-kymmenien aikana on kehitetty, ovat yleistyneet ennen kaikkea nast-a- ja telasyöttimin varustetut syöttölaitteet.

Telasyöttö (kuva 1) on rake-nteeltaan ja säädöltään yksin-kertainen. Telasyöttimen n. 5 mm syvät urat voivat olla joko syöttöakselin suuntaiset tai jon-kin verran vinossa asennossa syöttöakseliin nähden tahti kiert-eiset. Telasyöttimen syöttökam-mion toisessa päädyssä on telan mukana pyörivä laikka. Syötön määrää säädetään syöttöakselia teloineen käsivivun avulla siir-täen. Tällöin syöttökammion toi-sesta päädystä työntyy kiinteä sileäpintainen sulkukuppale, jol-loin syöttötelan vaikuttava pituus ja samalla syötön määrä muu-tuvat. Telasyötön moniosainen syöttölaite on kulumiselle alttiim-pi kuin nastasyötin. Jos syöttö-kammion osat ovat kulumee tai ellei kammio ole alunperin riit-tävän tiivis, pienet siemenet va-luvat syöttökammion päädyistä.

Nastasyötin syöttää aina koko leveydellään. Syötön määrää säädetään syöttöakselin nopeutta hammasyövävaihteiston avulla muuttaen (kuva 2), joka voi olla nastapyörän tilalle vaihdettava tai siihen kiinteästi yhdistetty.

Nastasyötin syöttää aina koko leveydellään. Syötön määrää säädetään syöttöakselin nopeutta hammasyövävaihteiston avulla muuttaen (kuva 3). Vaihteistossa on 2 tai useampia säätövipuja.

Sekä tela- että nastasyöttimen pohjan muodostaa syöttöpyörän mukaisesti hieman ylöspäin kaa-



reutuva pohjaläppä (kuva 5). Siemenet siirtyvät pohjaläppän ja syöttöpyörän muodostaman välin kautta pohjaläppän reunan yli sie-menputkeen. Pohjaläppän ja syöt-töpyörän väliä voidaan muuttaa siemenen koon mukaan joko kutakin erikseen säätöruuvien avu-la (taisisuuden tarkistus) tai kaikkia samanaikaisesti pohja-läppien yhteistä aksella vivun avulla kiertäen. Pohjaläppät on varustettu puristusjousilla, joten ne voivat joustaa, jos siementen joukkoon on joutunut kiinteä esi-ne. Pohjaläppät voidaan kääntää kaikki yhtäaikaan alas, joten kone voidaan helposti ja nopeasti tyh-jentää.

Aukot, joista siemenet pääse-vät säiliöstä syöttökammioihin, voidaan sulkea sulkuluukuilla jo-ko osittain tai kokonaan, jos ha-lutaan kylvää osalla kylvökoneen työlevyyttä. Pieniä siemeniä kyl-vettäessä sulkuluukut pidetään n. 1/3, yleensä viljaa kylvettäes-sä n. 1/2 ja holvaavia siemeniä, kuten kauraa kylvettäessä koko-naan auki.

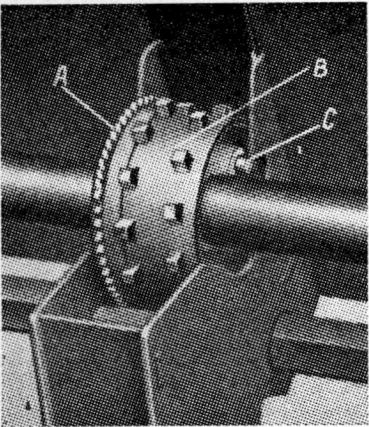
Siemenputket

Siemenputkien (kuva 6) on ol-tava sillä tavoin myötäilevät, et-teivät ne vioitu eivätkä häiritse vantaiden liikettä ja nostoa. Sie-menputkina käytetään sisäkkäisiä putkia, teräsnauhasta kierrettyjä putkia sekä kumista tai läpinä-kyvästä muovista tehtyjä putkia. Jotta siemenet pääsisivät esteet-tömästi syöttölaitteesta vantaaseen, putken sisäpinnassa ei saisi olla ylöspäin suuntautuvia sär-miä. Siemenputken sysäys- ja hankausvaikutus, joille siemenet joutuvat hyvin eri tavoin alttiik-si, voivat haitata siementen ta-saista kulkua ja jakaantumista kylvöriiviin. Mutta toisaalta syöt-töpyörä työntää siemenet sie-menputkeen aina siinä määrin epätasaisesti, että kohtuullinen hankausvaikutus ja siementen pommiminen yleensä tasoittavat siementen jakaantumista kylvö-riiviin.

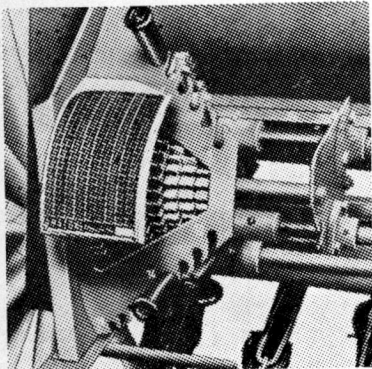
Vantaat

Vantaita on sekä kiinto- että pyöriväteräisiä. Kiintoteräisistä vantaista traktorikylvökoneissa käytetään pääasiassa laahavantaita sekä jossain määrin myös vetovantaita ja vastaavasti pyörivistä vantaista kiekko- ja lautasvantaista.

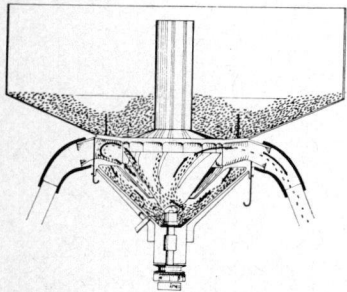
Etenkin kiintoteräinen vetovannas (kuva 7), jota aikaisemmin käytettiin yleisesti hevosveitoissa kylvökoneissa, edellyttää että kylvömuokkauskerros on melko puhdas kasvuston jätteistä. Lähinnä juuri tukkeamisalttiuden vuoksi vetovannasta ei nykyisin sanottavasti käytetä traktorikylvökoneissa. Toisaalta vetovannas, jonka kärkiosa on jonkin verran eteen koukkumaisesti



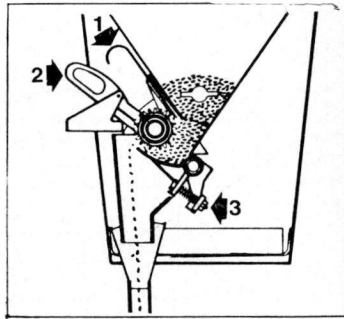
2. Nasta- (B) ja pienten siementen (A) syöttöpyörien yhdistelmä. Kytkinnastaa (C) painaen nastapyörä voidaan kytkeä pois toiminnasta.



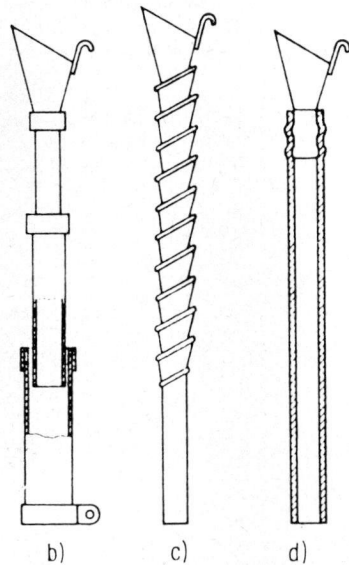
3. Nastasyöttöisen kylvökoneen vaihteisto.



4. Keskipakosyötöllä toimiva kylvökoneen syöttölaite ei täytä syöttömäärien tasaisuuden suhteen nykyisiä vaatimuksia.



5. Jousitetulla pohjaläpällä varustettu syöttölaite. 1) sulkuluukku, 2) syöttökammion pohjaläppien säätövipu ja 3) läppien tarkistussäädön ruuvi jousineen.



6. Kylvökoneen siemenputkia: b) sisäkkäinen putki, c) teräsnuhasta kierretty spiraaliputki ja d) muovi-(kumi)-putki.

kaartuva, nostaa muokkauskerroksessa olevia kokkareita ja pienehköjä kiviä työntäen ne syrjään. Vetovantaan työsyvyyttä säädetään vantaan ottavuutta muuttamalla. Vantaan kärjen kynsimäisestä muodosta johtuen se tunkeutuu laahavannasta paremmin kovaan maahan. Vantaan rakenteesta johtuen vetovantaissa on oltava suoja-aitte esteeseen ajon varalta.

Ns. yleisvannas (kuva 8) joka on tarkoitettu eriaikaiseen viljankylvöön ja rivilannoitukseen, muistuttaa rakenteeltaan vetovannasta, joskin sen kärki on jonkin verran maahakuisempi. Yleisvannassa on jousen avulla toimiva suoja-aitte.

Traktorikylvökoneissa käytetään nykyisin melko yleisesti laahavantaita (kuva 7), joiden etureuna on taakse kaareutuva. Tämä vannasmalli ei ole niin altti tukkeutumaan kuin vetovannas. Toisaalta kylvökerroksessa olevat kivet ja kokkareet ja myös kasvuston jätteet saattavat huonontaa kylvösyvyyden tasaisuutta jonkin verran enemmän kuin vetovantaita käytettäessä. Laahavantailla kylvökoneella on mah-

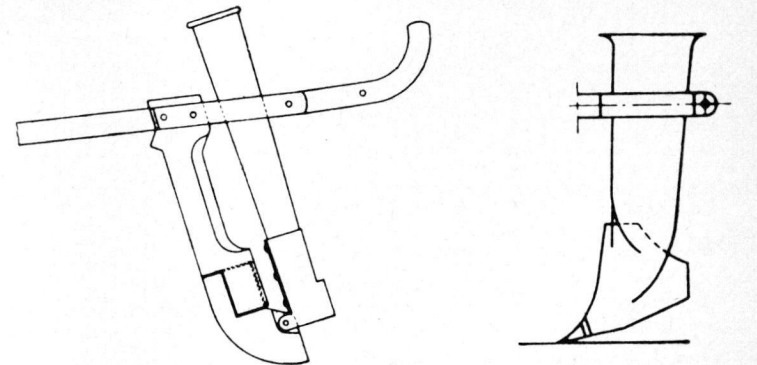
dollista kylvää myös kuohkealla maalia melko matalaan.

Laahavantaan kylvövaon pohjaa tiivistävästä vaikutuksesta johtuen vaon pohjalle putoavat siemenet joutuvat itämiskosteuden suhteen edulliseen ympäristöön.

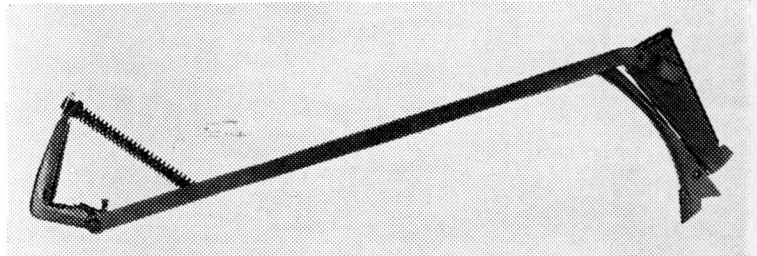
Siipivantaat (kuva 9) on tarkoitettu ns. nauhakylvöön. Vantaan siivekkeet kohottavat maata kylvönauhan työleveydeltä niin, että siemenet pääsevät jaksautumaan vantaan alla olevan hajotuskannuksen päälle pudotessaan määräleveydelle vantaan siivekkeiden alle. Kotimaisten nauhakylvökoneiden riviväli on

nykyisin 25 cm ja kylvönauhan leveys 10 cm tai vastaavasti 12,5 cm ja 7 cm. Kun seuraavassa mainitaan siipivantaasta, tarkoitetaan leveämpää mallia, ellei toisin sanota.

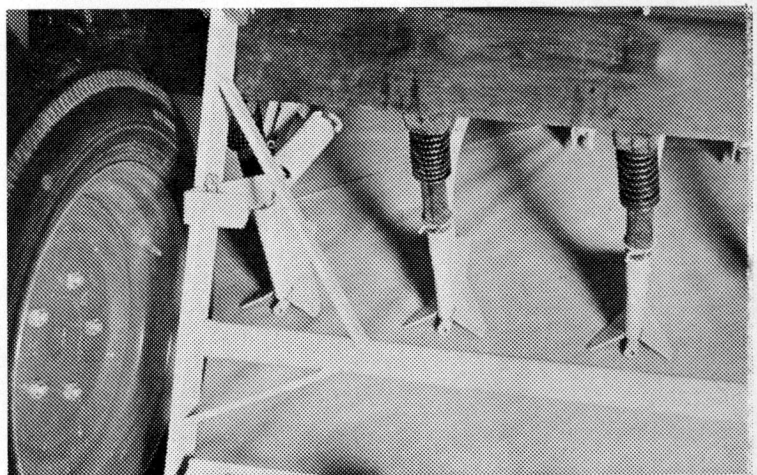
Mailla, missä on runsaanlaisesti kasvuston jätteitä, pyöriväteräiset vantaat toimivat varmemmin kuin kiintoteräiset. Pyörivät terät edellyttävät pyöriäkseen yleensä n. 4.....5 cm kylvösyvyyttä. Etenkin keveillä mailla tämä on otettava huomioon. Pyöriväteräiset vantaat ovat rakenteeltaan raskaampia ja kalliimpia ja niissä on runsaammin kuluvia



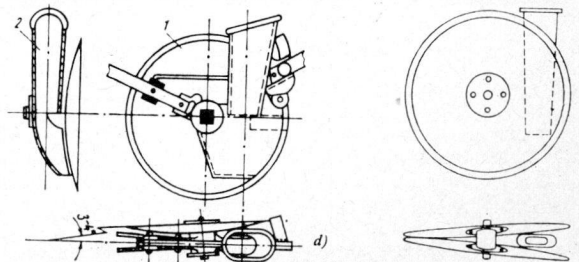
7. Vasemmalla laahavannas ja oikealla vetovannas.



8. Yleisvannas.



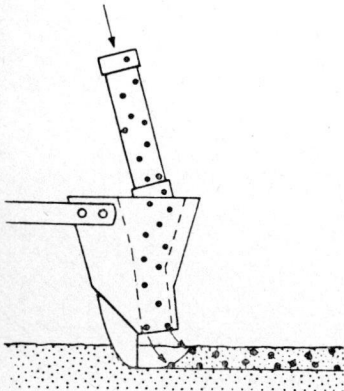
9. Nauhakylvöön tarkoitettu siipivannas.



10. Vasemmalla lautasvannas ja oikealla kiekkovannas.

osia kuin kiintoteräisissä vantaissa.

Lautasvantai (kuva 10) varustetuissa kylvökoneissa siemenet putoavat yhden ajosuuntaan nähden vinottain olevan lautasen ja sen vieressä olevan kiinteäteräisen vannasosan välisen aukon kautta vantaan avaamaan kylvökakoon. Lautasvantaan rakenteesta johtuen irtomaata voi valua, kuten on laita myös kiintoteräisten vantaiden suhteen, vakoon ennen kuin kaikki siemenet ovat pudonneet vaon pohjaan, jolloin kylvösyvyyden hajonta voi muodostua melko suureksikin (kuva 11).



11. Vantaan takasyrjästä putoavat siemenet aiheuttavat kylvösyvyyden epätasaisuutta, jos irtomaata varisee kylvövakoon vantaan sivuilta, ennen siemeniä.

Kiekkovantai (kuva 10) varustetussa kylvökoneessa siemenet putoavat kahden toisiaan vastaan terävän kulman muodostavan kiekon avaamaan vakoon. Kiekkovantaalla koneella kylvettäessä maata ei pääse varisemaan siinä määrin vaon pohjalle ennen siementen putoamista kuin edellisillä vannasmalleilla. Toisaalta kiekkovantaat voivat nousta kokkareiden yms. esteiden yli aiheuttaen tässä suhteessa epätasaisuutta kylvössä. Suuremmasta painostaan johtuen kiekkovantaat lisäävät runsaasti koneen painoa, mikä on merkittävä haitta nostolaitteissa.

Hyvin muokatuilla mailla tullaan yleensä toimeen tavallisilla laahavantain varustetuilla kylvökoneilla. Suurehkoa ajonopeutta käytettäessä ja mailla, joissa on runsaanlaisesti kasvuston jätteitä, kiekko- tai lautasvantaat voivat olla kuitenkin jonkin verran edullisempia.

Kylvökoneiden vantaiden varret on kiinnitetty etuosastaan yhteiseen akseliin kiinnityskappaleen avulla, jonka kiinnitysvuuvia löysäämällä vantaista voidaan siirtää sivusuunnassa. Varren päässä oleva nivel sallii vantaiden liikkumisen korkeussuunnassa ajon aikana. Tämä nivel on suunniteltava niin, ettei se kuuluessa aiheuta vantaisten sivuttaisliikettä. Tämä liike saa olla enintään n. 10 mm. Vantaat on porrastettu ajosuunnassa. Tämän porrastuksen eli vannasrivien etä-

syiden olisi oltava pienehköä, n. 11...12 cm, riviväliä käytettäessä n. 30 cm.

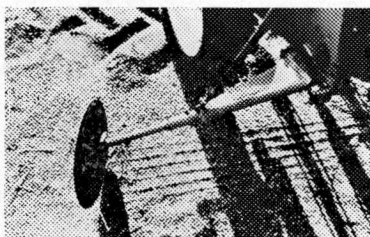
Kylvösyvyyttä säädetään vantaiden kuormitusta ja/tai ottaavuutta muuttaen. Viimeksi mainitulla tavalla työsyvyyttä säädetään lähinnä vetovantaita käytettäessä, mutta se on mahdollista myös eräissä laahavannaskoneissa, joskin sillä tällöin on melko pieni vaikutus työsyvyyteen.

Vantaan painokuormitusta voidaan muuttaa lisäpainoja vantaan takana olevaan kiinnikkeeseen sijoittaen. Tällöin työsyvyyttä ei voida muuttaa ajon aikana eikä maan kovuuden vaihtelujen mukaan. Irtopainoja käytettäessä vantaan alaspäin suuntautuva voima on vakio ja riippumaton työsyvyyden vaihtelusta. Irtopainojen käsittely on hankalaa, ja niiden käytöstä onkin traktorikylvökoneissa yleensä luovuttu.

Nykyisin työsyvyyden säätö tapahtuu yleensä vantaista jousien avulla kuormittaen. Puristusjousien aiheuttama alaspäin suuntautuva voima on progressiivinen, ts. jousikuormitus suurenee vantaan noustessa ylöspäin. Näin ollen puristusjousin varustettujen vantaisten maan vastuksen vaihtelusta johtuvat kylvösyvyyden muutokset ovat pienempiä kuin irtopainoja käytettäessä. Jousien etuna on lisäksi se, että ne eivät lisää sanottavasti koneen painoa ja rajoittavat nopeassa ajossa vantaisten pomppimista irtopainoja paremmin. Erittäin kovilla mailla ja nopeasti ajettaessa vantaat olisi varustettava työsyvyyden rajoittimella, jolloin voidaan käyttää suurta jousikuormitusta ja vantaat säilyttävät paremmin kylvösyvyytensä. Vantaan varren suunnassa kiristettävien jousien painovoima ei lisääntynyt sanottavasti vantaisten noustessa.

Sitkaimet

Ajosauman merkittävät eli sitkaimet (kuva 12) säädetään seu-



12 Kylvökoneen sitkain.

raavasti: Kylvökoneen työlevydestä (esim. 250 cm) vähennetään 1/2 traktorin eturaidevälisiä (esim. 1/2 x 140 cm = 70 cm ja 250 - 70 = 180 cm) ja erotus (180 cm) mitataan kylvökoneen keskipisteestä sitkaimeen koneen ollessa suoralla alustalla.

Toistaiseksi on käytetty vähemmän ajon keskipohdan merkittämistä, jolloin sitkaimen etäisyys kylvökoneen keskipisteestä on sama kuin koneen työleveys. Keskipohdan merkiteissä sitkaimissa tarvitaan pitemmät varret, mutta säätöä ei tarvitse tehdä

traktorin eturaidevälin vaihtuessa. Etupyörän ajo merkkiiviivalla lieinee kuitenkin helpompaa kuin tähtäys traktorin keskipisteestä.

Itsetoimivat sitkaimet asettuvat käsin koskematta vaihtimen avulla, joka voidaan säätää koneen noston jälkeen laskemaan työasentoon vuorottain oikea ja vasen tai jatkuvasti joko oikea tai vasen sitkain. Mo'emmät nousevat aina konetta nostettaessa. Itsetoimivat sitkaimet ovat hie-man hankalat silloin, kun konetta joudutaan tukkeavissa oloissa usein nostamaan.

Kylvökoneen säätö vaikuttaa työn joutumiseen sekä sadon määrään ja laatuun ratkaisevasti. Varsinkin kylvö- ja lannoituskyvyttä on seurattava ja säädettävä maalajin, muokkauksen tai maan kosteussuhteiden vaihtuessa. Maalajin ja kosteuden suhteen samantyyppiset alueet on muokattava ja kylvettävä samalla kerralla, esim. ylävät pelot erikseen ja alavat erikseen. Tukkeavissa oloissa on kokeilemalla yrittävä löytää sopiva ajonopeus ja samalla tarkistettava lannoitus- ja kylvösyvyys.

Kylvökoneita koskevien kokeiden tuloksia

Laboratorioskokeiden tuloksia

Maatalouskoneiden tutkimuslaitoksella on useiden vuosien aikana koetuksen yhteydessä tutkittu eri kylvökoneiden syöttölaitteiden ja vantaisten ominaisuuksia.

Kylvökoneen syötön taseisuus koneen työlevydelä ts. eri vantaisten kylvömäärien vaihtelut eivät ohjeiden mukaan saisi olla yli ± 5 %. Tämän vaatimuksen on 15 tutkitusta nastasyöttöisestä koneesta täyttänyt 7 ja 7 telasyöttöisestä koneesta 4.

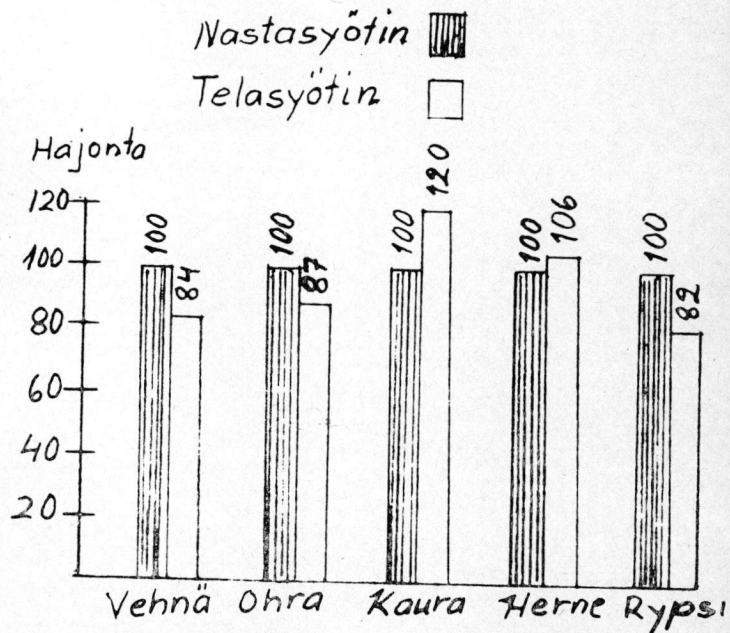
Laitoksella tutkitun 15 nastaja 7 telasyöttöllä varustetun koneen eri vantaisten kylvömäärien poikkeamien keskiarvot sekä parhaimmin ja huonoimmin syöttävien koneiden tulokset käyvät ilmi taulukosta 1.

Koska nastasyöttimin varustettuja koneita on ollut yli kaksin-

Taulukko 1. 15 nastaja 7 telasyöttöisen kylvökoneen kylvön taseisuus koneen työlevyvedellä vehnää ja timoteita kylväen

	Vehnä			Timotei		
	suurimmat poikkeamat + %	suurimmat poikkeamat - %	keskim. poikkeama %	suurimmat poikkeamat + %	suurimmat poikkeamat - %	keskim. poikkeama %
Nastasyöttö						
15 koneen keskiarvo	5,9	5,9	2,8	6,2	6,2	2,5
paras kone	4,0	4,5	1,8	3,3	3,3	1,8
huonoin kone	7,0	7,0	3,5	17,0	11,0	4,5
Telasyöttö						
7 koneen keskiarvo	5,6	5,1	2,2	8,7 ¹⁾	9,0 ¹⁾	4,6 ¹⁾
paras kone	3,4	3,2	1,6	—	—	—
huonoin kone	7,2	4,5	3,5	—	—	—

¹⁾ Vain 2 koneen keskiarvo



Piirros 1. Nastaja telasyöttöisen kylvökoneen ajosuuntaisen siementen hajonnan suhteelliset arvot (nastasyötin = 100) Jyväskylä 10 cm luokkaväleillä laskettuna.

kertainen määrä telasyöttöisiin verrattuna, koottu aineisto ei ole täysin vertailukelpoinen eri syöttömenetelmien kesken. On kuitenkin todettava, että erot tässä suhteessa johtuvat lähinnä valmistuksen huolellisuudesta eikä niinkään itse syöttintyyppistä.

Kylvön tasaisuutta ajosuunnassa on tutkittu laskeamalla siemienien lukumäärä kunkin koneen kylvöriiveissä yhteensä 10 m matkalta 10 cm luokkaväleihin. Kylvön tasaisuus ajosuunnassa riippuu syöttölaitteen valmistuksen tarkkuudesta, siemenputkista ja niiden asennosta sekä vantaista ja pyörien luistosta. Piirroksen 1 perusteella voidaan todeta, että telasyöttöisten kylvökoneiden kylvön tasaisuus ajo-

suunnassa on vehnää, ohraa ja rypsiä kylväen ollut jonkin verran parempi, mutta kauraa ja hernettä kylväen huonompi kuin nastasyöttöisten. Koneet ovat siis em. suhteessa käytännöllisesti katsoen tasaveroiset.

Koneen kallistamisen 10° eteen tai taakse vaikutus kylvömäärään ilmenee taulukosta 2, jossa on ilmoitettu 16 nastaja 7 telasyöttöisen koneen keskiarvot sekä tässä suhteessa parhaimman ja huonoimman koneen tulokset vehnää ja hernettä kylväen.

Taulukko 2. Koneen kallistamisen 10° eteen tai taakse, vaikutus kylvömäärään (+ lisännyt ja - vähentänyt %)

kyseinen jälkiäes oli melko painava ja se on saattanut jossain määrin nostaa jyvien maan pintakerrokseen. Näin ollen tulosta jälkiäkeiden suhteen ei voitane yleistää.

Varpajyräkojejäsenen (v) sadot ovat kaikkina koevuosina olleet

hieman — keskimäärin n. 2,5 % — jyräämättömän koejäsenen satoja.

Taulukko 4. Eri jyräys- ja jälkiäksittelymenetelmien jyväsadot. Koe- kasveina 1969 Ruso-kevävehnä, 1970 Ingrid-ohra ja 1971 Karri-ohra

Koevuosi	Sato kg/ha	Sadon lisäykset (+) ja vähennykset (-)				
		O	P	V	K	Ä
1969	3030	+100	-150	+200		
1970	3570	+230	-30	+50	-70	-450
1971	3930	+160	-100	-110	-220	-370
Keskim.	3510	+160	-90	+50	-150	-410

pienempiä ja vastaavasti keskimäärin n. 6,5 % pienempiä kuin jyräpyöräkojejäsenen sadot. Onkin todennäköistä, että kylvökoneen perään sijoitettu varpajyräsen osittain muokkaavasta työstä vasta johtuen nostaa etenkin nopeasti ajettaessa siemeniä maan pintakerrokseen.

Kevään 1971 poikkeuksellisen edullisen maan rakenteen vuoksi

kaikkien muiden paitsi jyräpyöräkojejäsenen sadot ovat olleet pienempiä kuin jyräämättömän.

Jyräpyörä- ja kamrikkijyräkojejäsenet ovat yleensä antaneet jonkin verran parempia satoja kuin muut menetelmät.

Taulukko 5. Eri jyräys- ja jälkiäksittelymenetelmien vaikutus puintikosteuteen

Koevuosi	Puintikosteus %	Puintikosteuden lisäys (+) ja vähennys (-) %				
		O	P	V	K	Ä
1969	14,0	-0,5	-0,1	-1,3		
1970	30,8	-1,2	+0,7	-0,8	-0,7	+1,9
1971	17,9	-1,5	+0,0	-1,6	-2,4	-0,1
Keskim.	20,9	-1,1	+0,2	-1,2	-1,6	+0,9

Nastasyöttö	Vehnä n. 300 kg/ha		Herne n. 200 kg/ha	
	+ %	- %	+ %	- %
16 koneen keskiarvo paras kone huonoin kone	7,3	5,8	10,3	11,3
7 koneen keskiarvo paras kone huonoin kone	4,4	2,3	8,8	7,3

Kylvökoneiden eri lukumääristä johtuen aineisto ei ole täysin vertailukelpoinen. Kuitenkin voitaneen todeta, että telasyöttöiset koneet ovat olleet jonkin verran parempia kuin nastasyöttöimien varustetut.

kylvökoneiden koetuksiin liittyvän vertailuaineiston saamiseksi. Vuosien 1961 ja -62 kokeet perustettiin hiesusavimaalle. Koekasvina oli Svenno-kevävehnä. Kokeet kylvettiin samalla laahavantaisella kylvökoneella rivivälillä muuttaen.

Kenttäkokeiden tuloksia

Rivivälikoe

Rivivälikojeita on suoritettu

Taulukko 3. Rivivälikokeiden jyväsadot, kosteus 15 %. Koekasvina Svenno-kevävehnä, kerranteita 6

Riviväli cm	Sato 1961		Sato 1962	
	kg/ha	suhdeluku	kg/ha	suhdeluku
10	2485	100	2595	100
12,5	2380	96	2450	95
15	2290	92	2480	96
20	2050	82	2310	89

Vuoden 1961 satotulosten perusteella voidaan todeta, että rivivälillä pienennettäessä 20 cm:stä 10 cm:iin satotaso on kutakin rivivälin 2,5 cm kohden noussut 4..5 %. Vuoden 1962 tulosten perusteella vastaavat satoerot ovat keskimäärin jonkin verran pienempiä ja sekä 12,5 cm että 15 cm rivivälejä käyttäen saadut sadot ovat olleet likimain yhtä suuret.

Kokeet perustettiin hiesusavimaalle. Koekenttä äestettiin kahteen kertaan joustopiikkiäkeellä n. 7..8 cm syvyyteen. Lannoitus (super Y-lannosta n. 600 kg/ha) tapahtui rivilannoittimella n. 8..9 cm syvyyteen.

Koekasvina oli v. 1969 Ruso-kevävehnä, v. 1970 Ingrid-ohra ja v. 1971 Karri-ohra. Koska viljelty kasvi on vaihdellut, eri vuosien koetulokset eivät ole vertailukelpoisia keskenään.

Satotulokset käyvät ilmi taulukosta 4 ja eri koejäsenten puintikosteudet taulukosta 5.

Tuloksia arvioitaessa on otettava huomioon paitsi, että koekasvi on vaihdellut eri vuosina, myös se, että rankojyrä (R) ja jälkiäes (Ä) ovat olleet kokeissa vain kahtena koevuonna.

Satotuloksia verrattaessa vain jälkiäkeen (Ä) sadot ovat jyräämättömän (O), jyräpyörä- (P) ja kamrikkijyräkojejäsenen (K) satoja tilastollisesti merkitsevästi pienempiä. Jälkiäkeen suhteen on kuitenkin otettava huomioon, että

Verrattaessa eri jyräys- ja jälkiäksittelymenetelmien vaikutusta puintikosteuteen (taulukko 5) voidaan todeta, että varsinaisesti jyräpyörä (P), kamrikkijyrä (R) ja rankojyrä (R) ovat vaikuttaneet puintikosteuteen edullisesti, ts. tasanneet ja jouduttaneet tuleentumista.

Jälkiäes (Ä) on varpajyrää (V) lukuunottamatta ollut puintikosteuden suhteen naita menetelmiä tilastollisesti merkitsevästi huonompi.

Rankojyrällä on ollut edullisempi vaikutus puintikosteuteen kuin satotasoon.

Vannastyypin vertailukoe v. 1970

Koe perustettiin hietasavimaalle, joka äestettiin 2 kertaan joustopiikkiäkeellä. Koekasvina oli Ingrid-ohra. Kaikki oli etukäteen tehdyin ajokokein säädetty kylvämään siementä 200 kg/ha ja super Y-lannosta 600 kg/ha. Tarjoitettu siemenmäärä saavutettiin ± 0,5 % ja lannoitemäärä ± 2 % tarkkuudella. Lannoitusvyvyys säädettiin 9..10 cm:ksi ja kylvösyvyys maan nopean kuivumisen vuoksi melko syväksi, 5..6 cm. Koealue jyrättiin rankojyrällä välittömästi kylvön jälkeen.

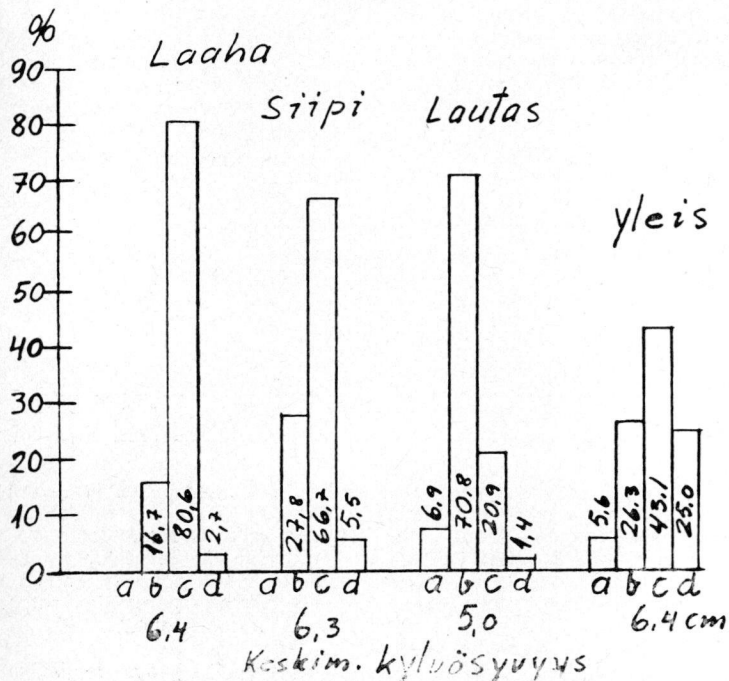
Koetekijät (6 kerrannetta)

O = laahavannas, lannoittamaton
 P = laahavannas + pintalannoitus
 R = laahavannas + rivilannoitus
 TW = siipivannas + rivilannoitus
 J = laahavantainen kylvö-lannoitus
 T = siipivantainen —,—
 S = lautasvantainen —,—
 W = yleisvannas + rivilannoitus²⁾

Kylvö	Riviväli cm/kone	
	Lannoitus	
12,5/J	—	
"	12/W	
"	"	
25,0 ¹⁾	"	
12,5	25,0	
25,0 ¹⁾	25,0	
12,5	25,0	
12,0	12,0	

1) Nauhakylvö 25 cm välein, kylvönauhan leveys n. 10 cm.
 2) Rivilannoitus samalla koneella eri ajokertoina.

Koejäsenistä tarkastellaan lähemmin kylvö-lannoittimia ja yleisvannaskonetta. Muista koejäsenistä esitetään vain satotulokset.



Piirros 2. Eri vantailla kylvettyjen orastuneiden jyvien kylösyvyys. Kylösyvyyden luokkavälit a = 0...3,5 cm; b = 4...5,5 cm; c = 6...7,5 cm ja d = yli 8 cm.

Kylösyvyys

Kylösyvyyden mittaus suoritettiin orastuneista jyvistä kesäkuun 1 ja 2 päivinä. Keskimääräinen kylösyvyys oli laaha-, siipi- ja yleisvannas-koejäsenissä sama, 6,3...6,4 cm. Lautasvantaan keskimääräinen kylösyvyys jäi tilastollisesti merkittävästi, 13...14 mm, pienemmäksi kuin muissa koejäsenissä. Tämä johtui siitä, että vantaan kylösyvyttä ei voitu sen rakenteen vuoksi sanottavasti säätää.

Piirroksen 2 perusteella voidaan todeta, että tarkimmin määräsyytyteen — hajonta pienin — on kylvään laahavannas-kone, jonka jäljeltä, orastuneiden siementen kylösyvyyden vaihtelurajat olivat 4...8 cm. Siipivantaan kylösyvyyden vaihtelurajat olivat yhtä suuret, 4...8,5 cm, mutta hajonta keskisyytyteen verrattuna hieman suurempi. Lautas- ja yleisvantaan kylösyvyyden hajonta oli suuri: lautasvannas 1,5...8 cm ja yleisvannas 2...10 cm.

Kylösyvyyseroja tarkasteltaessa voidaan todeta, että laahavannas tekee melko tasaisen vaon pohjan, minkä lisäksi kokeessa ollut vannas ei päästä irtonaista maata sanottavasti varisemaan kylvökatoon ennenkuin siemenet ovat pudonneet vakoon. Muiden vannasmallien toiminta on jossain määrin murtava, jolloin vaon pohja jää savimaalla jonkin verran epätasaiseksi. Lisäksi kokeessa olleen lautas- ja yleisvantaan takasyrjästä maata pääsee varisemaan vakoon ennen jyvää jonkin verran enemmän kuin muissa vannasmalleissa, mikä lisää kylösyvyyden vaihtelua. Lautasvantaan kylösyvyyden vaihtelua lisäävät myös savimaalla kokareet.

Orastuvuus

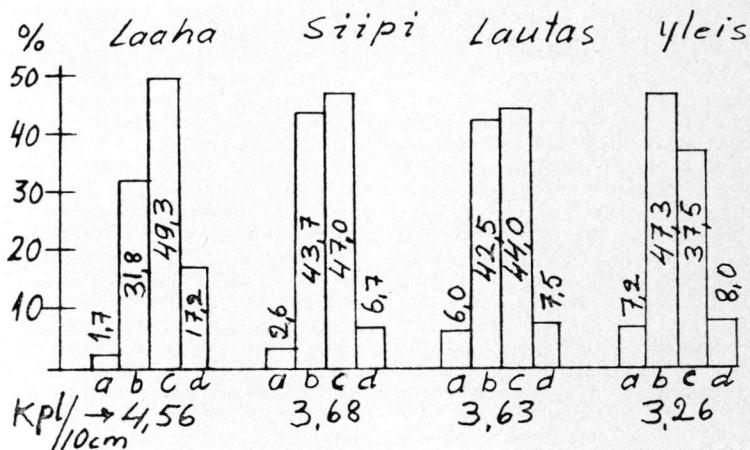
Kylvösiemenen (400 jyvää/m²) orastuvuus koeruuduilla käy ilmi taulukosta 6.

Taulukko 6. Siementen orastuvuus kesäkuun 1 ja 2 päivinä

Vannasmalli	Orastuvuus keskim. %	Oraita kpl/m ²	Suhdeluku
laahavannas	91,2	365	100
siipivannas	73,5	294	80,6
lautasvannas	72,7	291	71,6
yleisvannas	65,3	261	79,7

Siementen jakaantuminen kylvöriiveihin

Siementen jakaantumisen tasaisuuden selvittämiseksi oraiden luku kylvöriivien pituussuunnassa laskettiin 10 cm luokkaväleillä 1 m matkoilta (piirros 3). Kaksi kertaa suuremmasta vannasvälistä johtuen siipivannas-koejäsenen oras-



Piirros 3. Eri vannasmallien ajosuuntainen orasjakautuma tiheysluokittain. Oraiden lukumäärä 10 cm luokkaväleillä laskettuna. Oraita kpl/10 cm: a = 0 kpl; b = 1...3 kpl; c = 4...6 kpl ja d = yli 7 kpl. Jyviä on keskimäärin kylvetty 5 kpl/10 cm.

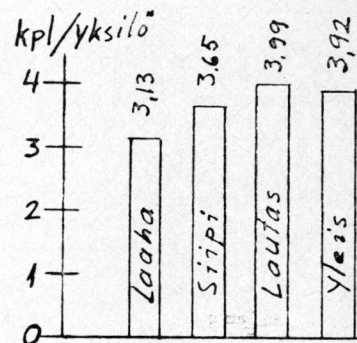
määrä on jaettu 2:lla. Jos siemenmäärä olisi jakaantunut tasaisesti kylvöriiville, oraita olisi kylvetyjen siementen määrän perusteella pitänyt olla 5 kpl/10 cm eli luokkaväliä c vastaava määrä. Tuloksia arvioitaessa on otettava huomioon, että siementen etäisyydet kylvöriivillä on laskettu oraita, jolloin orastumattomia jyvää ei ole voitu ottaa huomioon.

Oraiden epätasaiseen jakaantumiseen kylvöriivillä, kun siemen on hyvin itävää, vaikuttaa joko liian syvästä tai matalasta kylvöstä johtuva itämättömyys tahi kylvökoneen syötön epätasaisuus.

Eniten aukkoisuutta — ei yhtään orasta 10 cm matkalla — oli yleis- ja lautasvantaan kylvöriiveillä (yleisvannas 7,2 % ja lautasvannas 6 %). Laaha- ja siipivantaan kylvöriiveillä aukkoisuus oli melko pieni (laahavannas 1,7 % ja siipivannas 2,6 %). Yliiheän kylvön — yli 7 orasta/10 cm — osuus oli suurin laahavantaan kylvöriiveissä (17,2 %). Muiden vantaiden kylvöriiveissä yliiheän kylvön osuus oli keskenään lähes yhtä suuri 6,7...8,0 %.

Pensastuminen

Pensastuminen (piirros 4) oli runsainta lautas- ja yleisvantaan kylvetyillä koeruuduilla ja vähäisintä laahavannaskasvustossa. Huomiota herättää, että pensastuminen siipivantaan — nauhakylvö — kylvetyillä koeruuduilla on ollut vähäisempää kuin yleis- ja lautasvannaskasvustoissa, vaikka kasvutilan lisääntymisessä, kuten on laita nauhakylvössä, pensastumisen pitäisi olla runsaampaa kuin rivikylvössä. Lautasvantaan kohdalla tähän on luultavasti vaikuttanut lähinnä pienempi kylvösy-



Piirros 4. Ohran pensastuminen tarkkailuriveillä (heinäk. 30 pv).

vyys, sillä kylvösyvyyden pienessä pensastuminen yleensä lisääntyy.

Tuleentuminen

Taulukkoon 7 on koottu eräitä viljan tuleentumista ilmaisevia tekijöitä.

Tasaisimmin tuleentuneita olivat laahavantaan kylvetyt koeruudet ja hitaimmin kehittynyt lautasvantaan kylvetyt koejäsenet. Siipi- ja yleisvantaan kylvetyt koejäsenet olivat tuleentuneet likimain samanaikaisesti.

Jyväsadot

Taulukkoon 8 on koottu eri kylvö- ja lannoitusmenetelmin kylvetyjen ja lannoitettujen koejäsenien sadon määrät sekä taulukkoon 9 lisäksi eri kylvö-

Taulukko 7. Jyvien pintikosteus sekä vihreiden tähkien ja lajitteletähteiden osuus eri vantaan kylvetyillä koeruuduilla

	Laahavannas	Siipivannas	Lautasvannas	Yleisvannas
Vihreitä tähkiä %	36,4	45,8	52,1	45,7
Puintikosteus %	27,1	28,1	30,4	28,7
Lajittelutähteitä %	6,9	7,3	8,8	7,4

noittimin kylvettyjen koeruutujen eräitä sadon laatua kuvaavia tekijöitä suhdelukuina ilmaistuna.

Tauukko 8. Eri koejäsenten sato-taso (Ingrid-ohra, v. 1970) jyvien kosteuden ollessa 15 %

	vehnä	ohra
r	4,3	5,7
nn	4,2	5,9
n	4,4	6,1
LSD	0,3	0,3

Satotulokset

Verrattaessa eri kylvömenetelmien (vantain) saatuja satoja (tau-lukko 11 a) merkitsevästi suurim-mat vehnäsadot saatiin ti-heää nauhakylvöä (nn) käyttäen. Tiheän nauhakylvön sato-taso oli $n. 5 \pm 2 \%$ suurempi kuin har-van nauhakylvön (n) ja $n. 9 \pm 2 \%$ suurempi kuin rivikylvön (r) sato. Harvan nauhakylvön sato-taso oli vastaavasti $n. 4 \pm 2 \%$ suurempi kuin rivikylvön.

Kylvömenetelmien vaikutus ohran satoon on ollut tuntuvas-ti pienempi kuin vehnän. Sato-ero rivikylvön eduksi kapeaan nauhakylvöön verrattuna oli $n. 1 \pm 1 \%$, mikä ero ei ole tilastol-lisesti merkitsevää. Harva nauha-kylvö on antanut $n. 3 \pm 1 \%$ pienemmän sadon kuin rivikylvö ja $2 \pm 1 \%$ pienemmän kuin ti-heä nauhakylvö.

Kylvömenetelmien väliset ohra- ja vehnäruutujen satoerot olivat vastaavasti jonkin verran suurem-pia normaaleja siemenmääriä (S_2) käytettäessä (taulukko 11 b). Myös sadettamattomien ohraruutujen satoerot olivat selvempiä kuin sadettettujen.

Taulukko 11. Kylvömenetelmien vaikutus vehnän ja ohran satota-soon. a) kaikki koetekijät yhdis-tettyinä, b) normaalia siemenmää-rää (S_2) käyttäen

Orastuminen

Taulukon 10 perusteella voi-daan todeta kylvömäärien ja oras-määrien suhteiden olleen pientä (S_1), "normaalia" (S_2) ja suurta (S_3) siemenmäärää käytettäessä $\pm 1 \%$ tarkkuudella samoja.

Vehnän orastuvuuserot eri kyl-vömenetelmien välillä olivat mer-kitseviä vain suurinta kylvömää-rää käyttäen. Tällöin rivikylvöllä saatiin parempi orastuvuus kuin nauhakylvömenetelmää käyttäen. Ohran orastuvuuserot rivikylvön eduksi olivat selvempiä.

Siementen jakaantumisen tasai-suutta kylvöriiveillä tutkittiin normaalein siemenmäärin (S_2) kylve-tyillä ruuduilla laskemalla oraiden lukumäärän standardipoikkeamat 10 cm välein. Erot eivät ole mer-kitseviä, kun otetaan huomioon, että vantaalla n kylvetyissä leveis-sä nauhoissa on kaksinkertainen määrä oraita. (Kauttaviivan alla olevat luvut on saatu jakamalla standardipoikkeamat $\sqrt{2}$:lla, jotta tuloksia voidaan verrata.

	vehnä	ohra
r	3,0	2,1
nn	2,7	2,1
n	3,8/2,7	3,1/2,2

	a		b	
	Vehnä kg/ha	Ohra kg/ha	Vehnä kg/ha	Ohra kg/ha
r	406	6420	4270	6710
nn	+360	-60	+420	-180
n	+160	-180	+125	-225
LSD	100	90		

Sadetus ja kylvömenetelmät

Sadetus (K) on lisännyt ohran satoa (taulukko 12 a) sekä tiheää (nn) että harvaa (n) nauhakylvöä käytettäessä $n. 31 \%$. Vastaava vaikutus rivikylvön (r) satotasoon on ollut jonkin verran pienempi eli 26% . Kun otetaan huomioon vain normaali siemenmäärä (taulukko 12 b), sadettaen saadut ohrasadon lisäyk-set olivat keskimäärin jonkin ver-ran pienempiä eli $r = 15 \%$, $nn = 21 \%$ ja $n = 27 \%$. Erot nau-

ha- ja rivikylvön suhteen ovat ti-lastollisesti merkitseviä.

Vehnäruutujen satotasoa sadetus on lisännyt seuraavasti: $r = 25 \%$, $nn 22 \%$ ja $n = 20 \%$. Sadetuksesta saadut vehnä-sadon lisäykset, kun otetaan huo-mioon ainoastaan normaalein sie-menmäärin kylvetyt ruudut, olivat:

Taulukko 12. Sadetuksen ja eri kylvömenetelmien vaikutus. a) Kaikki tekijät yhdistettyinä, b) normaaleja siemenmääriä käyt-täen

	a			b		
	Vehnä kg/ha			Ohra kg/ha		
	r	nn	n	r	nn	n
K_0	3610	3980	3830	5680	5500	5400
K	+910	+880	+780	+1480	+1700	+1690

	b		
	K_0	K	
K_0	3720	4170	3875
K	+1055	+1040	+1040
			+940
			+1245
			+1520

vät ole tilastollisesti merkitseviä.

Taulukko 9. Eräitä sadon laatua kuvaavia tekijöitä suhdelukuina ilmaistuna

	kg/ha	Sato suhdeluku
O = laahavannas, lannoittamaton	2730	62
P = " + pinalannoitus	3860	87
R = " + rivilannoitus	4420	100
TW = siipivannas + rivilannoitus	4370	99
J = laahavantainen kylvö-lannoitus	4570	103
T = siipivantainen —, —	4400	100
S = lautasvantainen —, —	4370	99
W = yleisvannas + rivilannoitus	4310	98

Pinalannoitetun koejäsenen sa-totaso on ollut $n. 13 \%$ pienempi kuin muilla rivi- tai kylvö-lannoit-usmenetelmillä saadut sadot. Melko pienet satoerot, $0,7..5,7 \%$, eri vannasmallien kesken ei-

	Laaha-vannas	Siipi-vannas	Lautas-vannas	Yleis-vannas
Tähtiä kpl/yksilö	100	112	135	135
Tuleentuneita tähtiä	100	72,1	82,3	87,2
Tähkän jyväluku	100	102,3	107,5	104,8
Jyvän paino	100	95,6	95,5	98,7

Taulukon 9 perusteella voitaa-nen todeta, että yksilötiheyden pienentyessä tuleentuneiden tähkien lukumäärä on vähentynyt. Vastaavasti kasvutilan suurenemi-nen on lisännyt tähkien jyväluku-a, mutta suhteellisesti vähem-män mitä yksilötiheys on vähentynyt.

Kylvömenetelmäkoe v. 1971

Kokeessa vertailtiin rivi- ja kahta nauhakylvömenetelmää vaihtamalla erilaisia vantaita samaan koneeseen. Tässä monite-kijäkokeessa tutkittiin lisäksi sadetuksen, jyräyksen ja siemen-määrän vaikutusta em. kylvöme-netelmiin.

Koekasveina olivat Ruso-kevät-vehnä ja Kristiina-ohra. Maalaji oli hiesusavea. Koealueet äestet-tiin 2 kertaan joustopiikkiäkeellä $n. 7..8$ cm syvyyteen. Lannoit-teet (750 kg/ha super Y-lannosta; 15—20—15) levitettiin rivilannoit-timella, riviväli $n. 16$ cm, kohti-suoraan koeruutuja vastaan ajaen sijoitusyvyiden ollessa $8..9$ cm. Kerranteita oli 4.

Koetekijät olivat ryhmittäin seuraavat.

1. Kylvövantaat
r = rivikylvö laahavantain 12,5 cm rivivälein
nn = tiheä nauhakylvö siipivantain 12,5 cm välein, kylvönauhan leveys $n. 7$ cm

n = harva nauhakylvö siipivantain 25 cm välein, kylvönauhan leveys $n. 10$ cm

2. Sadetus

K_0 = sadettamaton
K = sadettu 2 kertaa (kesäk. 6 ja 20 pv) $n. 30$ mm kerralla

3. Jyräys

J_0 = jyräämätön
J = jyrätty lisäpainoin kuormite-tulla kamrikkiyrällä, kokonaispaino $n. 330$ kg/m

4. Kylvömäärät kg/ha (suhdeluku)

	vehnä	ohra
S_1	140 (51)	100 (50)
S_2	275 (100)	200 (100)
S_3	400 (145)	300 (150)

Siemenmäärät tarkistettiin etukäteen suoritetuin ajokokein ja niiden poikkeamat olivat enintään $\pm 1 \%$.

Vehnän kylvösyvyys pyrittiin säätämään 4,5 cm:ksi ja ohran 6,0 cm:ksi. Orastuneiden siementen keskimääräiset kylvösyvyudet ja pienimmät merkitsevät erot (LSD) olivat seuraavat:

Taulukko 10. Orastuvuus (oraita/m²) eri siemenmääriä ja kylvömenetelmiä käyttäen

	Vehnä			Ohra		
	S_1	S_2	S_3	S_1	S_2	S_3
r	257	482	749	496	177	350
nn	242	516	675	478	165	332
n	265	462	687	471	149	315
Keskim.	255	487	704	482	164	332
LSD	67	57	57	33	25	25
Suhde-luku ₁₎	52	100	144	49	100	149

1) Vastaavat kylvösiemenmäärien s uhdeluvut olivat: vehnä 51, 100 ja 145 sekä ohra 50, 100 ja 150.

r = 28 %, nn = 25 %, n = 27 %.

Sadetuksen vaikutus vehnän satoon ei ole ollut tilastollisesti merkitsevästi parempi rivikyylvökoneessa kuin nauhakylvöksessä.

Jyräys (taulukko 13) on lisännyt eri kylvömenetelmiä käytettäessä vehnän satotasoa seu-

raavasti: r = 9 %, nn = 6 % ja n = 4 %.

Ohraruuduilla jyräyksen antama sadon lisäys oli: r = 6,5 %, nn = 5 % ja n = 3 %.

Taulukko 13. Jyräyksen kokonaisvaikutus eri kylvömenetelmin saatuun satotasoon

	Puintikosteudet					
	Vehnä kg/ha			Ohra kg/ha		
	r	nn	n	r	nn	n
Jo	3890	4300	4140	6210	6200	6150
J	+360	+250	+170	+400	+300	+200

Siemen määrä

Eri kylvömenetelmissä siemenmäärän pienentäminen (taulukko 14) normaalista (S₂:sta S₁:een) vähensi vehnän satotasoa seuraavasti: r = 17 %, nn = 15,5 % ja n = 12 %. Siemenmäärää lisättäessä yli normaalin siemenmäärän (S₂:sta S₃:een) ei eri kylvömenetelmillä ollut sanottavaa vaikutusta vehnän satotasoon.

Ohran satoon siemenmäärän pienentäminen vaikutti likimain samoin kuin vehnän: r = 13,5 %, nn = 11 % ja n = 12 %. Siemenmäärän suurentaminen lisäsi ohran satotasoa vain tiheää nauhakylvöä käytettäessä, nn = 3 %.

Viljan puintikosteus

Kylvömenetelmien vaikutus tuleentumiseen oli melko pieni.

	Vehnä kg/ha			Ohra kg/ha		
	r	nn	n	r	nn	n
S ₁	3550	3955	3860	5800	5805	5710
S ₂	+725	+725	+540	+910	+725	+775
S ₃	+825	+680	+550	+945	+925	+815

Puintikosteudet:

	Vehnä %	Ohra %
r	20,7	17,0
nn	20,4	17,2
n	19,7	17,3
LSD	0,5	0,4

Puidun viljan kosteus oli harvaan nauhaan kylvetyillä vehnän koeruuduilla keskimäärin 0,7 ± 0,5 % pienempi kuin tiheään kylvetyillä (nn) ja vastaavasti 1,0 ± 0,5 % pienempi kuin riviin kylvetyillä (r).

Kylvömenetelmien vaikutus ohran tuleentumiseen oli vielä pienempi kuin vehnän. Erot olivat merkitseviä vain jyrätyillä ja sadetetuilla ruuduilla, joilla riviin kylvetty ohra tuleentui hieman harvaan nauhaan kylvettyä nopeammin.

Taulukko 14. Siemenmäärän vaikutus satotasoon eri kylvömenetelmiä käyttäen

Jyvien paino

Kylvömenetelmien vaikutus jyvien painoon oli pieni. Vehnän 1000 jyvän painot olivat keskimäärin 0,3 ± 0,3 g ja ohran 0,4 ± 0,3 g suurempia harvaan nauhaan (n) kuin riviin kylvetyillä (r) koeruuduilla.

	1000 jyvän painot g	
	vehnä	ohra
r	40,3	50,9
nn	40,5	51,1
n	40,6	51,3
LSD	0,3	0,3

Tiivistelmä

Kylvöntaitojen ja syöttölaitteiden kehittämisessä olisi kiinnitettävä erityisesti huomiota siihen, että kylvösyvyyden hajonta on mahdollisimman pieni ja että siementen hajonta ajosuunnassa on tasainen ja aukoton.

Rivikylvökoneen edullisin riviväli on tuntuvasti pienempi kuin maassamme nykyisin käytetty. Siementen jakaantumisen suhteen edullinen kasvutiheys saavutetaan n. 5 cm riviväliä käytettäessä, joka likimain vastaa koko kasvualustan peittävää hajakylvöä.

Vuoden 1971 kylvömenetelmäkokeiden perusteella näyttäisi tarkoituksenmukaiselta jatkaa tutkimustyötä esim. pienehköllä vannaavälillä toimivan nauhakylvökoneen kehittämiseksi, jolla siemen voitaisiin kylvää suunnilleen koko kasvualustan peittäväksi.

Jyräysmenetelmistä on tähän saakka savimailla suoritettujen kokeiden perusteella kylvökoneen perään sijoitettujen jyräpyörien käyttö osoittautunut jonkin verran muita menetelmiä edullisemmaksi.

Sadon tasalaatuisuudella on määrän ohella entistä suurempi merkitys. Tämä asettaa muokaus-, lannoitus- ja kylvötekni-

kalle suuret vaatimukset. Kokeuksen lisäksi on pyrittävä tutkimustulosten tehokkaaseen hyväksikäyttöön. Koneiden oikeaan käyttöön ja etenkin käyttöolojen mukaisiin säätöihin on kiinnitettävä riittävästi huomiota. Oikea kylvösyvyys on eräs tärkeimpiä satotekijöitä.

Kirjallisuutta

AUTIO, L. 1971. Kylvövanastyyppin vaikutus viljelyskasvien kasvuun ja satoon. Konekirjoitus 59 s. Maatalouden työtekniikan laitos.

HEEGE, J. 1970. Technik und Verfahren der Getreidebestellung. Landtechnik 6:179—184

HEYDE, H. ym. 1963. Säen und Pflanzen. Landmaschinenlehre I 416—430.

NIEMINEN, L. 1967. Kylvö- ja istutuskoneista. Puutarhakalenteri 313—320.

SEGLER, G. 1961. Verfahren und technische Hilfsmittel für den Getreidebau. Handbuch der Landtechnik 644—662.

STRAND, E. 1968. Radavstånd ved sång av korn, engvekster m.v. Nord. Jordbr. forsk. 50: 429—445.

