

*Kolmeaastane agro-zootehniline õppus*



A-18999

**Külv**  
*ja*  
**külvimasinad**



*Esimene õppeaasta*

**13.**  
**teema**

ARH

2/17367

A-18999-

Signaaleksemplar

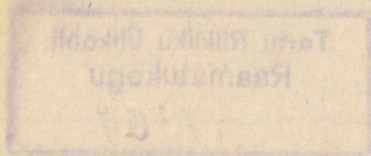
KOLMEAASTANE AGRO-ZOOTEHNILINE ÕPPUS

KÜLV  
JA  
KÜLVIMASINAD:

ESIMENE ÕPPEAASTA  
AGROTEHNILISTE TEADMISTE MIINIMUM

*Kolmeteistkümnes teema*

5



ARHIIVKOOGU



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS  
TALLINN 1951

Käesolev brošüür on kohandatud A. N. Troitski ja A. F. Pronini samanimelise käsikirja järgi Eesti NSV oludele.

Eesti NSV Põllumajanduse Ministeeriumi Põllumajandusliku Propaganda Valitsuse poolt lubatud kasutada õpikuna kolmeaastasel agrozootehnilisel õppusel.

## SISUKORD.

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Sissejuhatuseks . . . . .                                    | 3  |
| I. Tähtsamate põllumajanduskultuuride külviajad . . . . .    | 3  |
| II. Külvi viisid . . . . .                                   | 5  |
| III. Külvimäär . . . . .                                     | 12 |
| IV. Külvisügavus . . . . .                                   | 16 |
| V. Külvimasinad . . . . .                                    | 17 |
| 1. Külviseadeldis . . . . .                                  | 18 |
| 2. Seemendajad . . . . .                                     | 19 |
| 3. Külvimasina töökorda seadmine ja kontrollimine . . . . .  | 23 |
| 4. Seemendajate töökorda seadmine . . . . .                  | 24 |
| 5. Külvimasina seadmine külvimäärale . . . . .               | 25 |
| VI. Külvimasinate lühike kirjeldus ja iseloomustus . . . . . | 29 |
| 1. Traktori-teraviljakülvimasinad . . . . .                  | 29 |
| 2. Erikülvimasinad . . . . .                                 | 33 |
| 3. Hobukülvimasinad . . . . .                                | 35 |
| 4. Kartulipanemismasinad . . . . .                           | 36 |

2

Tartu Riikliku Ülikooli  
Raamatukogu  
19367

ARHIIVKOGU

Vastutav toimetaja K. Vool.  
Tehniline toimetaja E. Plaks.

Ladumisele antud 27. III 1951. Trükkimisele antud 14. V 1951. Paber 60:92 sm, 1/16.  
Trükiarv 4000. Trükipoognaid 2,25. Arvutuspoognaid 2,49. Tellimise nr. 1520. MB-06515.  
Trükikoda „Kommunist“, Tallinn, Pikk tän. 2.

На эстонском языке.  
Посев и посевные машины.

Hind 75 kop.

## SISSEJUHATUSEKS

Külvamine on põllumajanduskultuuride kasvatamisel üks tähtsamaid töid. Selleks, et külvitöid hästi teostada, peab iga kolhoosi- ja sovhoosipõllul töötaja olema teadlik terves reas küsimustes, mille tundmine on tarvilik külvi õigeks teostamiseks iga kolhoosi või sovhoosi tootmistingimustes.

Tähtsamad nendest küsimustest on: 1) külviaeg, 2) külviviis, 3) külvimäär, 4) seemendussügavus.

### I. TÄHTSAMATE PÕLLUMAJANDUSKULTUURIDE KÜLVIAJAD

Vaatleme eraldi suviviljade ja taliviljade külviaega, millest esimesed külvatakse kevadel, teised aga suve lõpul või sügisel.

Olenevalt külviajast, jagunevad suviviljad varajasteks ja hilisteks.

**Varajaste suviviljade seemned** hakkavad idanema juba madalal temperatuuril  $+1^{\circ}$  kuni  $+5^{\circ}$  juures. Nende tõusmed ei ole tundlikud ajutise temperatuuri languse suhtes ning suudavad kergeid kevadisi öökülmi välja kannatada.

Varajaste suviviljade hulka kuuluvad kõigepealt meie tähtsamad teraviljad — nisu, kaer ja oder. Varajaste kultuuride hulka kuuluvad ka tähtsamad tehnilised kultuurid — lina, suhkrupeet, päevalill, samuti mitmeaastased heintaimed ja söödajuurviljad.

Kõik need kultuurid külvatakse võimalikult vara, külviperioodi esimestel päevadel.

Eesti NSV-s mitmesugustel mullaliikidel korraldatud katsed näitavad varajastel külviaegadel teostatud külvide paremusi.

Põhja-Eesti keskmise sügavusega rühkmullal saadi, ajavahe- mikul 1936.—1946. a., Eesti NSV Teaduste Akadeemia Põllumajanduse Instituudi Kuusiku Filiaalis korraldatud suvinisu külviaja katsetel 8 a. keskmisena järgmisi saake hektaarilt:

| Külviaeg                                                                          | Saak<br>kg/ha | Enamsaak |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|------|
|                                                                                   |               | kg       | %    |
| I kõige varajasem maaharimise võimalus . . . . .                                  | 1295          | —        | —    |
| II 10—12 päeva hiljem, kui muld on optimaalse niiskusega harimiseks . . . . .     | 1124          | 171      | 15,2 |
| III umbes 20 päeva pärast II külviaega, ümbruskonna tavalisel külviajal . . . . . | 932           | 363      | 39,0 |

Lõuna-Eesti happistel liivsavimuldadel, Karuse katsepunktis Viljandi rajoonis korraldatud katsete järgi, on kahe aasta keskmisena suviniisusaagid erinevatel külviaegadel olnud järgmised:

|            |      |      |       |
|------------|------|------|-------|
| I külviaeg | 1548 | kg   | ha-lt |
| II         | „    | 1544 | „ „   |
| III        | „    | 1035 | „ „   |

Ka siin andis I külviaeg, võrreldes III külviajaga, suure enamsaagi 513 kg ha-lt ehk 49,6%.

Varajase külvi korral on seemned niiskusega paremini varustatud, idanevad varem, annavad palju ühtlasemad ja tugevamad tõusmed ning nende juured arenevad kiiremini. Varajaste külvide orast kahjustavad haigused ja kahjurid vähem.

Varajane külv kindlustab taimede õigeaegse valmimise, mis võimaldab nende koristamist enne sügiseste sajuste ilmade saabumist. Õigeaegse valmimise puhul sisaldavad tehnilised kultuurid enam põhiaineid, suhkrupeet enam suhkrut ja lina enam kiudu ning õli; ka on nende toodangut võimalik suunata varem töötlemisele.

Et külviga varakult alustada ja seda kiiresti lõpetada, tuleb külvieelne maaharimine teostada kõige lühema ajaga ja lasta külvimasin käiku kohe pärast viimase maaharimisriista põllult lahkumist.

**Hilised suviviljad** nõuavad seemnete idanemiseks tunduvalt kõrgemat temperatuuri,  $+8^{\circ}\text{C}$  ja kõrgemat, nende tõusmed ei talu temperatuuri langust alla  $0^{\circ}$ .

Hiliste suviviljade hulka kuuluvad tatar, ja Eesti NSV-s mitte kasvatatavad hirss, mais, puuvill ning riis.

Tatar külvatakse meil siis, kui muld on küllaldaselt soojenenud ja on möödunud öökülmade oht, mis võiksid tatra orast kahjustada. Ka hiline külviga on kahjulik, kuna siis tatra õitsemise lõpp ja terade valmimine võib nihkuda sademeterikale ajale, millega käib tavaliselt kaasas roostehaiguste levik. Samuti võib esineda sügisel külmakahjustusi.

Üldiselt võib Eesti NSV-s tatra parimaks külviajaks pidada mai viimast ja juuni esimest dekaadi, olenevalt sellest, kas kevad on varane või hiline.

**Taliviljade** — talirukki ja -nisu külviaeg valitakse sellise arvestusega, et taimed suudaksid talve tulekuks küllaldaselt võrsuda, hästi juurduda ja tugevneda ning oleksid ebasoodsatele talvitumistingimustele vastupidavamad.

Taliviljade külviaeg määratakse erinevalt suviviljade omast. Kui suviviljade külviaeg oleneb kevadisest ilmastikust ja nende määramisel ei ole võimalik kindlalt kinni pidada kevadkuude kalendriliistest kuupäevadest, siis taliviljade külviaeg määratakse just suve lõpu ja sügise alguse kalendriliistest kuupäevadega. Need kalendriliised tähtajad olenevad piirkonna kliimatiliistest iseärasustest ja seetõttu on nad eri piirkondades erinevad.

Need määratakse kindlaks katsepõldudel teostatud mitmeaastaste katsete, samuti ka sovhooside ja kolhooside tootmiskatsete alusel.

Kõige paremaks talivilja külviajaks Eesti NSV-s on augustikuu viimased ja septembri esimesed päevad. Sel ajal teostatud külvid on ka rootsi kärbse rüüsteaastatel andnud rahuldava saagi, sest rootsi kärbse munemine septembri algul väheneb.

Rukkikülv tuleb lõpetada hiljemalt septembri alguseks (5. september), sest külvi hilinemisega langeb rukkisaak. Nisu kindlaks külviajaks on küll ka augustikuu lõpp ja septembrikuu esimesed päevad, kuid selle vähene hilinemine tunduvat saagi alanemist ei põhjusta.

Nii liiga varajane kui ka liiga hiline taliviljade külvamine avaldab kahjulikku mõju nende arenemisele ja saagile.

Liiga varajased taliviljakülvid, eriti kestvalt sooja ja niiske sügise korral, võivad talve tulekuks üle kasvada, s. o. anda lopsakat tihedat haljasmassi. Sellised ülekasvanud taliviljaorased kannatavad talvel paksu lumikatte või jääkooriku all palju rohkem lämbumise tagajärjel kui mõõdukalt arenenud, mitteülekasvanud oras. Lõpuks, väga varajase külvi korral võib taliviljaoras läbi teha veel enne talve tulekut jaroviseerimisstaadiumi, mis ei ole soovitatav, sest jaroviseerimisstaadiumi läbiteinud taimede talvekindlus väheneb järsult. Veel kardetavam on taliviljakülvi hilinemine, eriti põhjavööndis, sest siis lähevad talviljad talvituma vähevõrsunult ja nõrgalt arenenud juurtega. Hilise külvi korral ei suuda talviljad koguda oma kudedesse neid aineid, mis taimede talvekindlust suurendavad.

## II. KULVIVIISID

**Agrotehnilised nõuded külvi suhtes.** Külv tuleb teostada selliselt, et kõik idanevad seemned annaksid kiiresti korralikke tõusmeid ja et tõusmed edaspidi areneksid ühtlaselt jõulisteks ja tugevateks taimedeks. See on külvi põhiline ülesanne.

Mis tuleb teha, et see ülesanne täidetaks?

Kõigepealt tuleb seeme jaotada ühtlaselt kogu põllule. Ei või loota head saaki selliselt põllult, kus üksikutes kohtades on seemneid külvatud liiga tihedalt, teistes kohtades aga väga hõredalt. Liiga tihedalt külvatud kohtades kurnavad taimed üksteist ja jäävad seetõttu nõrgaks ning kiduraks. Liiga hõredalt külvatud kohtades arenevad aga taimed tugevateks ja jõulisteks. Nad ei kasuta kogu enda ümber olevat mulda täielikult ära, mis ei jää mitte üksnes kasutult seisma, vaid loob ka soodsad eeldused umbrohtude arenemiseks. Peale selle on mõnikord ülilopsakas taimede arenemine ebasoovitav selle tõttu, et sellise hoogsa arenemise juures nad võrsuvad väga tugevasti, annavad palju arenemata peadega kõrsi ja valmivad hiljem.

Seemned tuleb selliselt mulda asetada, et nad saaksid küllaldaselt niiskust ja idaneksid kiiresti, sest niiskuse puudusel idanevad seemned aeglaselt, ja seni, kui nad idanevad, hävitatakse neist palju lindude ja hiirte poolt.



Joon. 1. Seemnete paiknemine laialtkülvil.

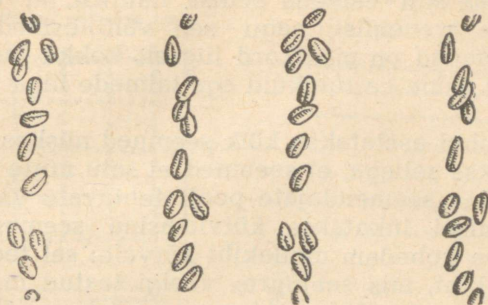
Kõige paremad tingimused seemnete kindlustamiseks niiskusega nende kiiremaks idanemiseks luuakse siis, kui seemned külvatakse teatud määral tihendatud mullakihti, mis hoidub niiskena alumistest mullakihtidest üles tõusva vee arvel. Kui külvi korral kaetakse seemned pealt kobeda mullakihi, on nad peale niiskusega alt varustamise ühtlasi kindlustatud ka õhu juurdepääsuga ülalt, mis on tähtis kiirema idanemise ja tõusmete tekkimise seisukohalt.

On vajalik, et kõik seemned satuksid mulda ühesuguse sügavusega, et nad kõik oleksid ühesugustes tingimustes, korraga idaneksid ja korraga annaksid ühtlase orase.



Joon. 2. Nisu tõusmed laialtkülvil.

Mullapinnale sattunud seemned idanevad ainult niiske ilmaga ja rohkesti süüakse neid ära lindude poolt. Liiga sügava külvi korral kannatavad seemned õhupuuduse all. Nad võivad üldse mitte idaneda ja kui idanevadki, siis ei jätku neil jõudu paksust mullakihist läbitungimiseks ja nad hukuvad.

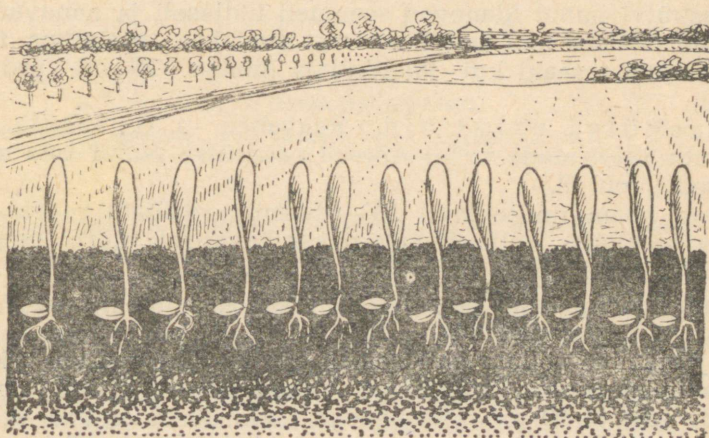


Joon. 3. Seemnete paiknemine reaskülvil.

Missugusel määral täidetakse neid nõudeid eri külvi viiside puhul?

**Reaskülv.** Varematal aegadel kõige enam levinud laialtkülvi puhul ei saadud seemneid põllupinnale ühtlaselt jaotada (joon. 1) ega ühtlase sügavusega mullaga katta. Selle tulemusena saadi ebaühtlased tõusmed (joon. 2) ja nende tihedus põllu eri kohtades oli mitmesugune.

Hoopis teine on olukord reaskülviga, mis on peamiseks külvi viisiks NSV Liidus ja esineb mitmesugusel kujul. Selle külvi



Joon. 4. Nisu tõusmed reaskülvil.

viisi puhul külvatakse seemned ridadena vaokestesse, mis asetsevad üksteisest ühesugusel vahekaugusel (joon. 3).

On tõsi, et ühes külvireas endas ei asetse seemned ka alati mitte ühtlaselt, ühes kohas on nad mõnevõrra üksteisele lähemal, teises kohas kaugemal. Aga kõigil taimedel on ühesugune võimalus võrsumiseks ja oma harude arendamiseks reavahedel. Seepärast ei saa siin esineda sellist nähtust, et taimed takistavad üksteise arenemist, nagu see võib esineda laialkülvi puhul, kus seemned on mõnikord liigselt kokku kuhjatud. Reaskülvi korral ei esine ka tühikuid ega taimede liiga hõredalt asetsemist.

Reaskülvi puhul asetatakse kõik seemned niiskesse mullakihti. See saavutatakse sellega, et seemned ei satu mitte mullapinnale, vaid külvimasina seemendajate poolt tehtavate vaokete põhja. Vaokete ajamisel lükatakse külvimasina seemendajate poolt pealmine, kõige kobedam mullakiht kõrvale: sel teel avaneb alumine niiskem kiht, mis seejuures veelgi teatud määral tiheneb. Just selliste vaokete põhja asetsevasse niiskesse ja teatud määral tihendatud mulda puistataksegi külvimasinast seeme. Seemned satuvad seega otsekohe niiskuse suhtes headesse tingimustesse; vaokete tihendatud põhi hoidub kogu aeg niiskena kapillaare mööda sügavamatest mullakihtidest üles tõusva vee arvel. Vastavalt mulla seisukorrale võib muuta külvimasina töötamise sügavust.

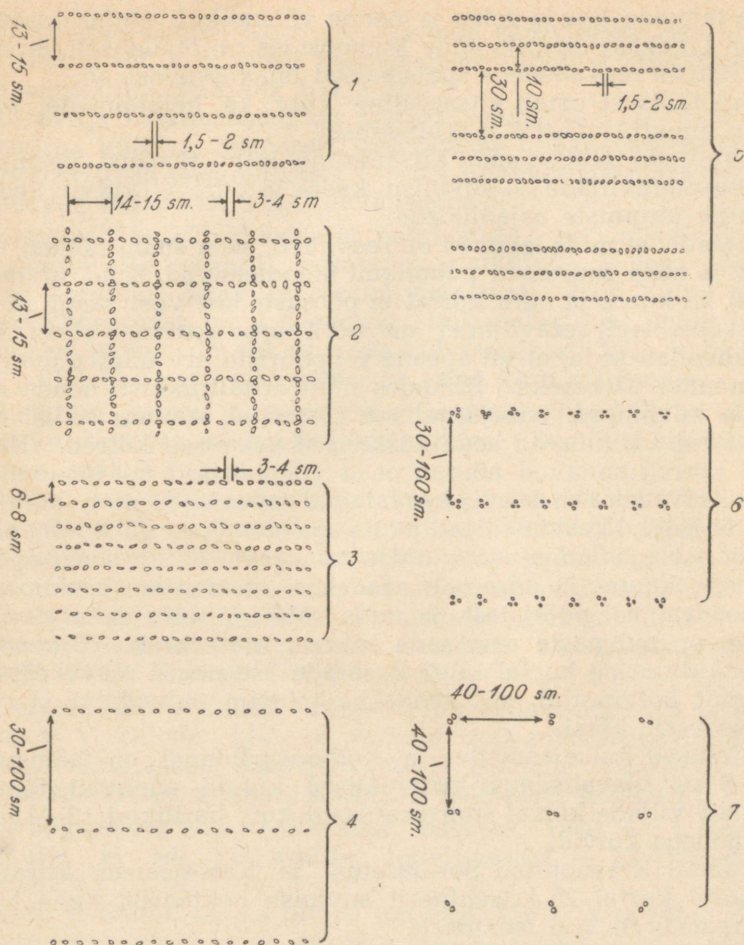
Kohe seemendajate järel langeb kõrvalelükatud kobe muld külgedelt vaokete põhja tagasi ja katab sellega seemned. Seemnete idanemiseks on seega loodud soodsad tingimused — nad on kindlustatud õhuga, mis tungib seemnete juurde pealt läbi kobeda mullakihi, ja veega, mis tõuseb nende juurde altpoolt. Reaskülvi korral satuvad kõik seemned mulda enam-vähem ühesugusele sügavusele (joon. 4).

Reaskülvi puhul idanevad seemned ühtlaselt ja annavad ühesugused jõulised tõusmed. Seepärast saadakse reaskülvis tunduvalt suuremat saaki kui laialkülvis (umbes 20—30 protsendi võrra).

Reaskülvi eriviisid. Reavahed, s. o. vahekaugused üksikute külviridade vahel võivad reaskülvi puhul olla mitmesugused (joon. 5).

Kõige enam on levinud 13—14-sentimeetriliste reavahedega harilik reaskülv. Selliselt külvatakse tavaliselt kõik peamised teraviljad: rukis, nisu, kaer ja oder.

Viimasel ajal hakatakse järjest enam kasutama 7—9 sm reavahedega kitsarealist külvi. Selle külviviisi puhul toimub seemnete jaotamine põllule ühtlasemalt kui hariliku reaskülvi korral. Kui näiteks külvata külvinormi vähendamata 13—15 sm reavahede asemel 9 sm reavahedega, siis tähendab see, et sama seemnehulk jaguneb suurema arvu ridade vahel. Teiste sõnadega — igale reale langeb vähem seemneid, taimed asetsevad



Joon. 5. Reaskülvi eriviisid.

1 — harilik reaskülv, 2 — ristkülv, 3 — kitsarealine külv, 4 — laiarealine külv, 5 — ribaskülv, 6 — pesitikülv, 7 — pesiti-ruutkülv.

reas hõredamalt ja segavad üksteise kasvu vähem. Selle tulemusena arenevad taimed paremini ja annavad suurema saagi.

Seemnete ühtlasema jaotuse tõttu põllupinnale avaneb kitsarealise külvi korral võimalus külvinormi suurendamiseks, et suurendada taimede arvu hektaari kohta ja järelikult saada veelgi suuremat saaki. Vastavalt sellele on ka katseasutuste uurimused ja kolhooside ning sovhooside tootmiskatsed näidanud külvinormi suurendamise otstarbekust kitsarealise külvi juures.

Kitsarealist külvi kasutatakse peamiselt kiulina kasvatamisel, sest kõige parema kvaliteediga ja kõige rohkem linakiudu saa-

dakse taimede tiheda seisu ja nende võimalikult ühtlase asetuse korral. Linakasvatuse rajoonide kolhoosides on laialdaselt levinud 9 sm laiuste reavahedega spetsiaalsed linakülvimasinad.

Suurt tähtsust omab kitsarealine külv ka heintaimede, nagu ristiku, timuti, lutserni jt. külvamisel.

Teraviljade puhul omab kitsarealine külv tähtsust peamiselt meie suviteraviljade — suvinisu, kaera ja odra — külvil. See on seletatav järgmiste asjaoludega.

On teada, et mida laiemad on reavahed, seda enam taimed võrsuvad ja seda suuremad puhmikud moodustuvad. Kuid suvinisu, samuti ka kaera ja odra korral ei põhjusta see veel saagi suurenemist, sest neil teraviljadel on nõrk produktiivne võrumine, mis tähendab seda, et viljapeade või pööraste arv ühes puhmikus jääb nendel väikeseks. Erinedes näiteks talirukkist, nende kultuuride külgmised, teisejärgulised kõrred ei saavuta sellist arenemist kui saavutavad seda keskmised peamised kõrred. Külgmised kõrred annavad nõrgad pead või pöörised, mis oma valmimiselt jäävad maha ja mis kasvatavad peenikesi ning kõlujaid teri, või jäävad kasvus täiesti maha ega moodusta üldse viljapead või põcrest ega anna seega üldse terasaaki. Teiste sõnadega — suvinisu-, kaera- ja odrasaak saadakse peamiselt keskmistest viljapeadest või pöörastest, ja mida rohkem neid on, s. t. mida suurem on puhmaste arv, seda suurem tuleb saak. Tähendab, nende kultuuride korral tuleb kasutada kitsamaid reavahesid ja suuremat külvinormi, siis saadakse rohkem puhmikuid ja rohkem keskseid kõrsi.

Uurimused katsejaamades ja kolhoosipõldudel on näidanud, et 7—9 sm reavahedega kitsarealsed külvid annavad tähtsamate suviviljade korral suurema saagi kui harilikud 13—15 sm reavahedega külvid.

Nii saadi Krasnoufimi Sordiaretus- ja Katsejaamas kitsarealise külvi korral 25,4 tsentnerit suvinisu hektaarilt, kuna harilikul reaskülvil 21,6 tsentnerit.

Katsed kaeraga Tšuvaši Katsejaamas andsid kitsarealise külvi korral 20,8 tsentnerit ja harilikul reaskülvil 12,7 tsentnerit teri hektaarilt.

Jaroslavli oblasti Nekouzski rajooni eesrindlikes kolhoosides suurendas kitsarealine külv suvinisu terasaaki 3,8 tsentneri võrra hektaarilt. Külv oli teostatud 7—9 sm reavahedega lina-reaskülvimasinaga.

Kitsarealine külv aitab suurendada ka taliviljade saake. Toome näiteks järgmised andmed talinisu saakide kohta (tsentnerites hektaarilt):

| Katseasutuse nimetus  | Kitsarealine külv | Harilik reaskülv |
|-----------------------|-------------------|------------------|
| Spoljanski katsepunkt | 34,3              | 30,3             |
| Zolotonoški „         | 26,6              | 24,4             |
| Vinnitsa katsejaam    | 41,7              | 32,6             |
| Satilovskaja „        | 50,7              | 45,8             |

Tšernigovi oblasti Koropski rajoonis Kirovi-nimelises kolhoosis saadi 1939. a. kitsaste reavahedega külvatud talirukkipoõllult 40-tsentneriline terasaak hektaarilt.

Teravilja külvimasinad on ehitatud enamuses 13—15 sm reavahedega külviks. Seepärast kasutatakse linakasvatuserajoonides suviteraviljade kitsarealisteks külviks linakülvimasinaid, mis võimaldavad külvamist 9 sm reavahedega.

Kitsarealistele külvimasinate puudumisel on otstarbekohane suviteraviljade külvil kasutada **ristkülvil**. Selleks kasutatakse harilikku teravilja reaskülvimasinat, kuid külv teostatakse kahes osas, pool seemnest külvatakse piki põldu, teine pool risti põldu. Järelikult tuleb külvimasinaga käia kaks korda üle põllu: üks kord pikisuunas ja teine kord ristisuunas.

Ristkülvil juures jaguneb sama seemnekogus põllule ühtlasemalt kui tavalise ühekordse reaskülviga. Seetõttu saadakse ka suurem saak.

Samuti kui kitsarealistele külvil korral tuleb ka ristkülvil kasutada suuremat külvinormi kui tavalisel reaskülvil. Seda on kinnitanud paljud uurimused katsejaamades ja kolhoosides.

Näiteks Altai krai Beloglazovi rajoonis Iskra kolhoosis saadi ristkülviviisil külvatud 400-hektaariliselt suvinisupoõllult 25 tsentnerit teri hektaari kohta, kuna harilikus reaskülvil külvatud põllult ainult 10 tsentnerit hektaarilt.

Tšuvaši ANSV Jaltšiki rajoonis Vorošilovi-nimelise kolhoosi esimees V. Zaitsev, keda on autasustatud sotsialistliku töö kangelase nimetusega, kasutab suurel pindalal ristkülvil. 1937. aastal saadi siin suvinisu saak 35,2 tsentnerit hektaarilt.

E. Bogatskaja Kurski oblastist kasutas 1940. a. kitsarealist ristkülvil ja sai rekordilise taliviljasaagi — 73,6 tsentnerit hektaarilt.

Kuid ristkülvil on ka olulisi puudusi: töö- ja veojõu, kütta-ainete ning aja kulu on kahekordne ja võib tekkida külviaja pikalevenimise oht. Ka ei ole võimalik ristkülvil teostada nendel soostunud maadel, kus maa on kuivendatud lahtiste kraavidel, mis eraldavad põllu kitsasteks, mõnekümne-meetrilisteks ribadeks. Seepärast tuleb tootmises tarvitusele võtta uusi teravilja reaskülvimasinate tüüpe, mis töötaksid kitsaste reavahedega ja jaotaksid seemned ühtlaselt juba ühe külvimasina käiguga. Viimastel aastatel on hakatud meie tehastes valmistama ja kolhoosides kasutusele võtma kitsarealist 7,5—9-sentimeetriliste reavahedega reaskülvimasinaid, nii lina kui ka teravilja jaoks.

**Laiarealistele külve** kasutatakse nende kultuuride korral, mille taimed üksikult vajavad suurt toitpinda, ja kultuuride korral, mis eriti kannatavad umbrohtumise all. Olenevalt kultuurist on reavahede laius mitmesugune, kõigudes 25—70 sm vahel.

Laiade reavahedega külvatakse selliseid kultuure nagu suhkru-

peet, söödajuurviljad, mais, päevalill, puuvill ja paljud teised. Teraviljadest kasutatakse laiarealist külvi hirsi juures, mis kannatab väga tugevasti umbrohtumise all, kuid samuti võib seda kasutada tatra, herne ja mõnede teiste kaunviljade kasvatamisel.

Laiarealine külv võimaldab taimede kasvu ajal ridade vahel maaharimise teostamist. Ka reavahede harimist tuleb kindlasti teha vajadusele vastavalt. Reavahede harimiseks kasutatavaid riistu nimetatakse rühvliteks, millest tuleneb ka laiade reavahedega külvatavate kultuuride nimetus — rühvelviljad.

Laiarealistele külvide korral lähendatakse mõnikord külviread kahekaupa ja jäetakse laiad reavahed ainult nende ridade rühmade vahele, kuna rühmas eneses on kitsad reavahed. Taimeridade rühmad moodustavad ribad ehk viirud, mistõttu seda laiarealist külviviisi nimetatakse **ribas- ehk viirkülviks**. Vastavalt ridade arvule ribas võib esineda kahe- ja kolmerealisi ribaskülve. Kolmerealised ribaskülvid on vähem soovitatavad, sest keskmises reas arenevad taimed halvemini.

**Pesitikülv** on laiarealistele külvi erivormiks. Selle külviviisi korral külvatakse seemned mitte pideva reana, vaid salkadena (pesadena), asetades igasse pesasse mitu seemet. Pesad asetsevad reas ühesuguse vahekaugusega.

Pesitikülviga saavutatakse suurt seemnete kokkuhoidu. Peale selle suudavad ühe pesa mitu idandit kergemini mullakoorigest läbi tungida ning rutem tõusmeid anda kui üksikult külvatud seemnete idandid. Lõpuks kergendab pesitikülv taimede hooldamisel nende harvendamist.

Pesitikülv leiab rakendamist maisi, puuvillataimede, koksagõssi ja mõnede teiste taimede puhul, samuti puude ja põõsaste seemnete külvamisel. Selleks otstarbeks kasutatakse spetsiaal-seid külvimasinaid.

**Pesiti-ruutkülvil** asetsevad taimede pesad sirgete ridadena mitte ainult piki põldu, vaid ka ristisuunas. See võimaldab taimede hooldamisel liikuda hobu- ja traktorikultivaatoritega kahes suunas ja sellega tunduvalt inimtööjõudu kokku hoida.

### III. KÜLVIMÄÄR

Seemnete külvimäär, s. o. hektaarile külvatav seemnetekogus kilogrammides, võib mitmesugustel kultuuridel olla väga erinev. See oleneb esiteks sellest, et mitmesuguste kultuuride seemned on suuruselt väga erinevad. Seemnete suurust arvestatakse nende absoluutse kaalu, s. o. seemnete tuhande tera kaalu järgi grammides. Võiks arvata, et seemnete kõrgema absoluutse kaaluga kultuuridel on suurem külvimäär kui madalama tuhande tera kaaluga kultuuridel. Kuid see ei ole alati nii. Näiteks on linaseemnete 1000 tera kaal 4—5 grammi, päevalillel aga 45—75 g. Järelikult on päevaliliseemned 15 korda suuremad lina-

seemnetest. Kuid päevalilleaseemneid külvatakse hektaarile ainult 18—25 kilogrammi, kuna linaseemneid kiulinakasvatamisel mitu korda enam — 120—160 kg. See oleneb sellest, et kiulina külvatakse kitsarealisel külviviisil 7—9 sm reavahedega, päevalille aga laiarealisel külviviisil 60—70 sm reavahedega, jättes taimede vaheks reas 30 sm. Järelikult ei olene külvinorm mitte ainult seemnete suurusest, vaid ka iga taime jaoks arvestatava toitepinna suurusest.

Võtame teise näite. Lutserniseemnete absoluutne kaal on ainult 2 grammi, seega on nad päevalilleaseemnetest 30 korda väiksemad, kuid lutserni külvimäär ei ole kuigi palju väiksem kui päevalillele (umbes 16—18 kg), sest lutserni külvatakse harilikus külvis.

Ka ühe ja sama kultuuri külvinorm ei ole alati püsiv. Ta kõigub mõnikord küllalt suurtes piirides. See on seletatav sellega, et külvimäär oleneb paljudest teguritest.

Külvimäär oleneb antud kultuuri kasvatamise otstarbest. Näiteks kiulina kasvatamisel kasutatakse palju suuremat külvimäära (120—150 kg) kui õilina kasvatamisel (40—50 kg).

Külvimäär oleneb ka külviviisist. Hariliku reaskülvi korral vajatakse seemet rohkem kui laiarealisel külvil, kuid vähem kui kitsarealisel või ristkülvil.

Ühe ja sama kultuuri mitmesugused sordid erinevad üksteisest nii seemnete suuruse kui ka arenevate taimede tugevuse poolest, seepärast on nõutav ka erinevate külvimäärade kasutamine.

Katseandmed ja tootmiskogemused, kuid samuti ka eesrindlaste praktika on näidanud, et tervel real kultuuridel, eriti suvini sul tema vähese produktiivse võrsumise tõttu, saadakse viljakatel ja kultuursetel muldadel kõige suuremad saagid suuremate külvinormide kasutamisel. Tihedam külv niisugustes tingimustes on soovitatav ka seetõttu, et ta võimaldab külvide varajasemat ja ühtlasemat valmimist.

Külvimäär oleneb ka mullaniiskusest: mida paremad on põllu niiskustingimused, seda suurem võib külvimäär olla. Vastupidi, põuarajoonides, kus on niiskuse puudus, tuleb külvimäära vähendada, kuna tiheda külvi korral taimed kannatavad niiskuse puudusel.

Alles hiljuti soovitati teatud piirkonnas iga kultuuri jaoks kaaluliselt kindlaid külvimäärasid, s. t. oli kindlaks määratud, mitu kilogrammi teatud kultuuri seemet tuleb hektaarile külvata. Kuid kogemused ja tootmispraktika näitavad, et külvinormide määramisel tuleb lähtuda mitte varem kindlaksmääratud kaalulistest külvimääradest, vaid hektaarile külvatavate idanevate seemnete arvust, kusjuures kaaluline külvimäär tuleb kindlaks määrata iga kord ja iga seemnepartii kohta eraldi.

Tegelikult on olukord selline, et erinevate sortide seemned on erineva suurusega. Isegi samal sordil on eri aastail ja erineva-

tes kasvutingimustes erineva suurusega seemned. Teatud aastatel ja teatud tingimustes on nad suuremad, kuna teistel aastatel ja teistes tingimustes — väiksemad. Kui võtta varem valmismääratud kaaluline külvimäär (näiteks talinisule Moskva oblastis 160—180 kg), olenematult seemnete suurusest, siis võib juhtuda, et ühel juhul — väiksemate seemnete korral — osutub külvi liiga tihedaks, kuna teisel juhul — suuremate seemnete korral — liiga hõredaks. See on tingitud sellest, et ühes kilogrammis on väikesi seemneid rohkem kui suuri. Kui aga ei lähtuta mitte varem valmismääratud kaalulisest külvimäärast, vaid hektaari kohta vajalikust seemnete hulgast, siis külvatakse nii suuri kui ka väikesi seemneid ühesuguse tihedusega, kuid suurte seemnete kaaluline külvimäär tuleb suurem kui väikestel seemetel.

Ühe hektaari seemendamiseks vajalik idanevate seemnete arv määratakse kindlaks katselisel teel. Teades seda arvu, tuleb iga seemnepartii kohta kindlaks määrata, mitu kilogrammi antud seemet tuleb hektaarile külvata. Kui külvimäär on näiteks 5 miljonit idanevat tera hektaarile, siis tuleb arvutada, kui palju kaalub külviuks ettevalmistatud vilja 5 miljonit tera. Selleks tuleb leida seemnete absoluutne kaal, s. t. tuhande tera kaal grammides. Kui näiteks 1000 tera kaalub 32 grammi, siis 5 miljonit tera kaalub 160 kilogrammi. Seega, et leida kindlat kaalulist külvimäära kilogrammides, tuleb hektaarile külvata- vate terade miljonite arvu korrutada nende absoluutsele kaalule grammides, s. o.  $32 \times 5 = 160$ .

Kirjeldatud külvimäära kindlaksmääramise viis on õigem kui senine varem valmismääratud kaaluliste külvimäärade kasutamine. Seda viisi kasutasid laialdaselt suvinisu külvamisel Altai krai eesrindlased Jefremov ja Tšumanov ja nende järgi paljud teised sotsialistliku põllumajanduse eesrindlased. Praegusel ajal kasutatakse külvamist seemnete arvu järgi paljudes kolhoosides ja sovhoosides.

Soovitavad näidiskülvimäärad seemnete arvu järgi Eesti NSV-s on järgmised (miljonites idanevates terades hektaarile): talinisule ja -rukkile 5,0, suvinisule 6,0—6,5, kaerale ja odrale 5,0—5,5 ja linale 25,0—30,0 miljonit seemet.

Eespool on öeldud, et varem valmismääratud kaaluliste külvimäärade kasutamisel, arvestamata seemnete absoluutset kaalu, võib jämeda seemnega külvi osutada liiga hõredaks. Kuid ka seemnete arvu järgi külvimäära kindlaksmääramisel võib külvi osutada hõredaks. Seda juhtub siis, kui teatud sordi seemne 1000 tera kaal on tavalisest madalam, s. t. seeme on peenike.

See on sellest, et väikeste seemnete põldidanevus ja nendest kasvavate taimede hulk on väiksem kui suurte seemnetel. Järelikult, kuigi arvulise külvimäära korral külvame ühesuguse tihedusega nii väikesi kui ka suuri seemneid, tuleb väikestest seemnetest saadud taimede seisutihedus siiski väiksem kui suurtest seemnetest saadud taimedel. Arvesse võtta tuleb ka seda,

et väikestest seemnetest saadud taimed ei ole nii tugevad ja produktiivsed kui suurtest seemnetest saadud taimed; seepärast annavad väikestest seemnetest saadud külvid isegi varteseisu ühesuguse tiheduse puhul väiksema saagi kui suurtest seemnetest saadud külvid. Järelikult võib väikeste seemnete külvamine, suurte seemnetega võrdse arvulise külvimääraga, viia saagi langusele.

Rääkides külvimäärast hektaarile, oleme arvestanud ainult puhtaid ja idanevaid seemneid. Kui on kindlaks tehtud, et 32-grammi 1000 tera kaaluga seemneid tuleb külvata 160 kilogrammi hektaarile, siis tuleb seejuures mõista, et külvis ei sisalda lisandeid ja et kõik seemned selles on idanemisvõimelised. Kuid külvises võib leiduda lisandeid ja mitteidanevaid teri kehtivate standardidega lubatud piirides. Seepärast tuleb valmismääratud või väljaarvutatud kaalulist külvimäära parandada vastavalt antud partii seemnete külvikõlblikkusele. Kui olemasoleva külvises külvikõlblikkus on näiteks 94%, siis tähendab see, et selles külvises leidub 94% puhtaid idanevaid seemneid. Nüüd tuleb välja arvutada, missugune kogus tuleb antud seemnematerjali võtta, et see sisaldaks 160 kg puhtaid ja idanevaid teri. Selleks tuleb 160 korrutada 100-ga ja jagada 94-le. Saame ümmarguselt 170 kilogrammi, mis ongi antud seemnete lõplikuks külvimääraks.

Puhitud ja jaroviseeritud seemnete külvamisel tuleb erilist tähelepanu osutada nende külvimäärast kinnipidamisele. Pärast kuivpuhtimist muutuvad tolmutatud seemned alati raskemalt külvatavaks ega lähe nii kergesti läbi külvimasina külviseadeldisse kui puhtimata seemned. Pärast märgpuhtimist, eriti aga pärast jaroviseerimist, muutuvad seemned suurenenud niiskuse tagajärjel suuremaks ja vähem puistuvaks, võrreldes puhtimata ja jaroviseerimata seemnetega. Seepärast tuleb puhitud kui ka jaroviseeritud seemnete jaoks külvimasin seada erinevalt, võrreldes puhtimata ja jaroviseerimata seemnetega. Puhitud või jaroviseeritud seemnete külvimäära kindlaksmääramisel tuleb lähtuda sellest, et selle seemnekogusega, mis on võetud puhtimisele või jaroviseerimisele, külvata täis niisama suur pindala, mis nende seemnetega oleks saanud külvata siis, kui neid ei oleks puhitud ega jaroviseeritud. Teisiti öeldes, samale pindalale tuleb külvata ühesugune arv seemneid, hoolimata sellest, kas nad on puhitud või puhtimata, jaroviseeritud või jaroviseerimata. Kui sellele ei osutata tähelepanu siis võib juhtuda, et seemneid külvatakse vähem kui nõutav, ja külv osutub hõredaks. Puhitud ja jaroviseeritud seemnete külvamisel tuleb külviseadeldist enam avada ja külvimasin seada ülemise söötega külville.

Kolhoosipraktikas on välja töötatud järgmine kord külvimasina seadmiseks jaroviseeritud seemnete külviks. Algul seatakse külvimasin mittejaroviseeritud seemnete jaoks kindlaks-

määratud külvimäärale. Seejärel loetakse, mitu tera külvab üks seemendaja käiguratta viie ringiga. Pärast seda pannakse külvimasinasse jaroviseeritud seemned ja leitakse külviseadeldise niisugune seis, mille juures üks seemendaja käiguratta viie ringi korral külvab täpselt samasuguse arvu jaroviseeritud seemneid.

Kuivpuhtimisviisil puhitud seemnete külvamisel tuleb külvimasina rulljaotaja iga päev puhastada.

Neil juhtudel aga, kui külvimasin ei ole võimeline välja külvama nõutavat hulka jaroviseeritud kaera- ja odraseemneid, tuleb kasutada riskülvi. Siis tuleb külvimasin seada poolele külvimäärale ja külvamisel käia külvimasinaga kaks korda üle põllu — piki- ja ristisuunas.

#### IV. KÜLVISUGAVUS

Mida madalamale on seeme (mulda) külvatud, seda kergemini tungivad nende idud mullapinnale ja seda rutem ilmuvad tõusmed. Peale selle satuvad seemned madala külvi korral soojuse suhtes parematesse tingimustesse, sest mulla pealispind soojeneb kiiremini.

Kuid madalal külvil on ka omad puudused.

Mulla pealispind kuivab tavaliselt rutem ja madala külvi korral võib juhtuda, et seemnetele ei jätku idanemiseks vajalikku niiskust. Madalalt külvatud seeme võidakse kergemini lindude poolt üles leida. Seepärast otsustatakse külvisügavus madala ja sügava külvi korral igal üksikul juhul eraldi, vastavalt kultuurile ja tingimustele.

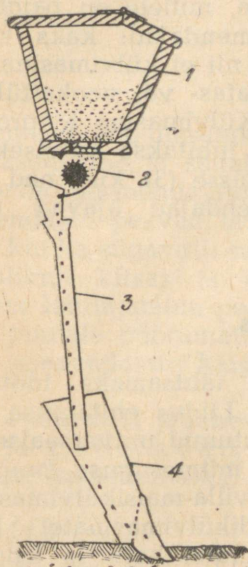
Mida väiksemad on seemned, seda madalamalt tuleb nad seemendada, sest sügava seemenduse korral ei jätku niisugustel seemnetel toitainevarusid idude arendamiseks nende mullapinnale jõudmiseni.

Seemned, mis ajavad idanemisel idulehed mullapinnale, tuleb seemendada madalamalt kui samasuured seemned, mille idulehed jäävad mulda. Näiteks hernel ja sinilupiinil on ühesuguse suurusega seemned, kuid hernes ei aja idulehti pinnale ja teda seemendatakse kuni 8 sm sügavusele; lupiini aga ei või nii sügavalt seemendada, sest tema idulehed tungivad idanemisel mullapinnale, tõusmed aga jäävad tal sügava seemenduse korral hõredaks ja nõrgaks. Lupiini tuleb seemendada 2—3 sm sügavusele, kuid mingil juhul mitte üle 4 sm.

Päris madala seemenduse näitena võiks tuua paljude heintaimede, nagu ristiku, lutserni, timuti jt. seemneid. Need seemendatakse 1—2 sm sügavusele. Sügava seemenduse näitena võib tuua maisi, riitsinuspuu ja teiste suureseemneliste kultuuride seemneid. Need seemendatakse 10—12 sm sügavusele. Meie tähtsamate teraviljade — rukki ja nisu — normaalseks seemendussügavuseks on 4—5 sm.

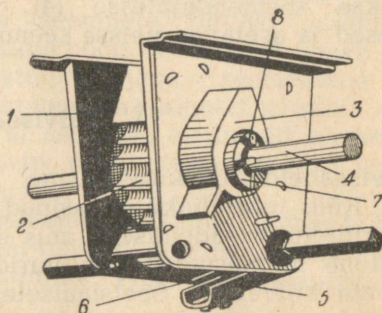
Hilisemad külvid seemendatakse tavaliselt sügavamalt kui varajased külvid, sest selleks ajaks on pealne mullakiht juba jõudnud ära kuivada.

Kiiremini kuivavatel ja rutem soojenevatel kergedel muldadel peab seemendussügavus olema suurem kui rasketel muldadel,



Joon. 6. Reaskülvimasina ristlõike skeem.

1 — külvisekast, 2 — külviseadeldis, 3 — külvisujuha, 4 — seemendaja.



Joon. 7. Rull-külviseadeldise üldvaade.

1 — külviseadeldise karp, 2 — soone-line rull, 3 — muhv, 4 — külviseadeldiste võll, 5 — karbi põhjake või klapp, 6 — vedru, 7 — reguleerimis-seibid, 8 — splindid.

sest viimastest aurab niiskus aeglasemalt, ka soojenevad nad raskemini.

Põuastes rajoonides, kus mulla pealispind kiiresti kuivab, seemendatakse sügavamalt kui niisketes rajoonides.

## V. KÜLVIMASINAD

Kylv on üks tähtsamatest põllumajanduslikest tööddest. Saagi suurus oleneb külvitööde kvaliteedist ja selle õigeaegselt teostamisest. Masinate kasutamine kergendab külvitööde läbiviimist agrotehniliselt nõutavatel tähtaegadel, võimaldab tööde kõrget kvaliteeti, loob soodsamad tingimused teravilja koristamiseks kombainidega, annab kokkuhoidu seemnematerjalis ja töökulus. Traktori- ja hobukylvimasinaid kasutatakse väga mitmesuguste kultuuride külviks. Kõik kylvimasinad, olenemata sellest, missuguseid kultuure nendega kylvatakse, omavad töö-

tamiseks vastavaid osasid ja abimehhanisme. Külvimasina töötavateks osadeks on: külviseadeldised, mille abil seeme juhitakse külvisekastist mulda, ja seemendajad, mille ülesandeks on vagude ajamine ning seemnete mullaga katmine. Peale nende töötavate osade on igal külvimasinal: külvisejuhad, mille ülesandeks on seemnete juhtimine külviseadeldisest seemendajatesse; kast külvisel paigutamiseks; raam, millele on paigutatud külvisekast ja millele kinnitatakse seemendajad; kaks kanderratast, mis on asetatud raami otstele, nii et külvimasina neil edasi liikudes pannakse neil hammasratas- või veokettülekan- dega liikuma ka külviseadeldised. Külvimasina tööprotsessi skeem (joon. 6) on järgmine: seemned juhitakse külvisekastist (1) külviseadeldise (2) abil külvisejuhadesse (3), kust nad edasi juhitakse seemendajatesse (4). Seemendajad ajavad mulda vaokesed ja asetavad neisse seemned.

### 1. Külviseadeldis

Külviseadeldis on külvimasina kõige tähtsamaks töötavaks osaks. Kõik teraviljakülvimasina NSV Liidus ehitatakse eranditult rull-külviseadeldisega, mis on osutunud universaalseks ja võimaldab mitmesuguste kultuuride ja mitmesuguse suurusega seemnete külvamist. Spetsiaalsetel puuvilla-maisikülvimasinate kasutatakse ketaskülviseadeldisi, peedikülvimasinate liblikkülviseadeldisi, kunstväetiste külvimasinate kett- ja trummelkülviseadeldisi, ning teisi. Teraviljakülvimasinate külvisekasti põhjas on rida avausi, mille alt käib völli iga avause kohta monteeritud külviseadeldisega. Völli on ühendatud veoratastega hammasratas- või kettülekan- de abil ja pannakse liikumise ajal pöörlema.

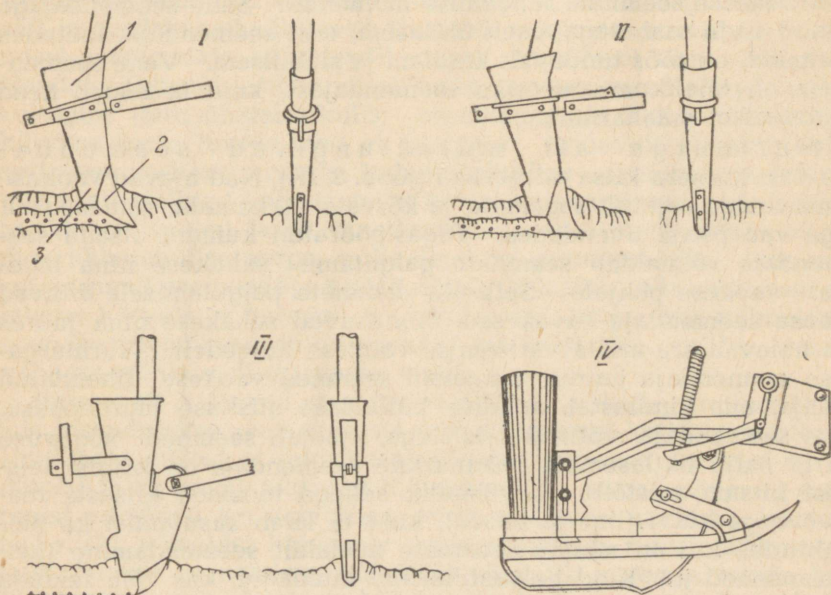
Rull-külviseadeldis koosneb järgmistest osadest ning on ehitatud järgmiselt (joon. 7). Külviseadeldise karp on kinnitatud külvisekastile vastu selle avaust. Külvisekastist satub seeme läbi augu karpi, kust ta selle sees asuva soonelise rulli (2) pöör- reldes tõstetakse külvisejuhadesse. Mittepöörlev muhv (3), mis on pikkuselt võrdne rullile, võib täielikult või osaliselt karbi avause sulgeda. Kuigi muhv asetseb samal völlil, kus soonelised rullid, siiski pöörlema koos völliga ei saa. Muhvi ülesanne seisab selles, et vähendada või sulgeda karbi avaust sel ajal kui külvimäära vähendamiseks või väljakülvi lõpetamiseks rulli karbist välja lükatakse. Rosett on karbi vasakpoolseks seinaks, mille kaudu külvimäära reguleerimisel sooneline rull karbist välja nihkub. Karbi liikuva põhja või klapi (5) ülesandeks on rulli ja karbi põhja vahel oleva avause suurendamine või vähen- damine, vastavalt külvatavate seemnete suurusele. Lastes aga põhja täiesti alla, on võimalik karpi kiiresti seemnetest tühjen- dada. Külvimäära reguleerimine toimub völli nihutamise teel

koos rullidega paremale või vasakule regulaatori abil. Peene-seemneliste kultuuride väikeste külvimäärade külvamiseks, kuid ka suurte kaerakoguste, eriti jaroviseeritud kaera külvamiseks on külvimasinale kaasa antud tagavara-hammasrattad, mis võimaldavad rullide pöörlemiskiiruse vähendamist või suurendamist, sellega vähendades või suurendades hektaarile külvatavat seemnete hulka.

## 2. Seemendajad

Seemendajate ülesandeks on vaokeste ajamine, nendesse seemnete asetamine ja sellele järgnevalt nende kinniajamine. Siit järgnevad seemendajate suhtes esitatavad peamised nõuded: seemendajad peavad teostama seemnete ühtlast jaotust nii laiuti kui ka sügavuti; seemendaja poolt aetud vaoke peab olema võimalikult kitsas ja tihendatud põhjaga; seemendaja poolt vaokese lahtiajamine peab toimuma ilma alumisi niiskeid mullakihte pinnale pööramata, nii et seemned kattuksid niiske mullega; seemendajate käigusügavus peab olema kergesti reguleeritav.

Oma ehituselt jagunevad seemendajad kahte rühma: libisevad ja pöörlevad, esimesi neist nimetatakse sahk-, ankur- ehk sõrgseemendajaiks, teisi taldrik- ehk ketasseemendajaiks.



Joon. 8. Sahkseemendajad.

I — ameerika seemendaja; 1 — lehter, 2 — sahk, 3 — põsketesed; II — vene seemendaja; III — nürinurga all muldatungiv seemendaja; IV — jalasekujuline seemendaja.

**Sahkseemendajad** koosnevad järgmistest osadest (joon. 8, I): leht-rist (1), mis on seemendaja tähtsamaks tugiosaks ja millesse pealt juhitakse külvisujuha, sahakesest (2), mis on peamiseks töötavaks osaks, kuna tema ülesandeks on vagude ajamine. Peale selle etendavad nn. põsekese (3) seemendaja töös olulist osa. Olenevalt sahakeste kujust ja põsekeste kujundamise iseloomust jagunevad seemendajad mitmesse liiki (joon. 8).

Ameerika seemendaja (joon. 8, I) on lamedavõitu soomusekujulise õõnsa toru taoline, mis lõpeb terava sahakesega, millele ta töötamise ajal toetub. Tema esimene osa on veidi nõgus. Mulla vastusurve muutudes muudab ka seemendaja oma käigu sügavust, mis on üks tema puudustest. Seemendaja põsed on puudulikult välja töötatud, seepärast variseb muld vaokeste külgedelt selle põhja veel enne, kui seemned jõuavad selle põhja langeda. Selle tagajärjel saadakse sügavuse suhtes ebahütlane seemendus ning seemned kattuvad kuiva pealmise mullaga, mida tuleb lugeda suureks puuduseks. Ameerika seemendaja heaks küljeks loetakse tema võimet hästi hoida käigusügavust halvasti-haritud muldadel, s. o. rahuldavalt töötada vähem-kultuursetel muldadel. Vene seemendaja (joon. 8, II) muldatungimise nurk on vähem teravnurkne, tema sahake on vähem nõgus ja omab kannat, mis annab töötamisel käigule kindluse. Peale selle hoiavad tema hästi väljakujundatud põsed ära mulla pudenumise vaokestesse seemnete langemise momendil. Selle seemendajaga aetud vagu saab sügavuselt ühtlasem, sest seemendaja, toetudes kannale, on töös tunduvalt kindlam ja stabiilsem. Vene seemendaja on täielikum ameerika seemendajast, kuid ta nõuab head külvieelset maaharimist.

Nürinurga all muldatungivad seemendajad on kumera kitsa esiservaga (joon. 8, III). Nad ajavad vaokesi, ilma mulda asjatult segamata ja kõrvale lükkamata, samaaegselt aga vao põhja tihendades. Tagasipööratud kumera otsaga seemendaja võimaldab seemnete paigutamist sahakese nina lähedale vaokese põhjale. Sellisele seemnete paigutamisele aitavad kaasa seemendaja tiivakesed, mis asuvad sahakese nina juures ja hoiavad ära mulla varisemise vaokese külgedelt. Nürinurgalise seemendaja juures langevad seemned vaokese tihendatud põhja, mis kindlustab nendele küllaldase niiskuse juurdepääsu. See seemendaja, võrreldes teistega, jaotab seemned sügavuse järgi palju ühtlasemalt. Nürinurkne seemendaja on kõigist teistest kitsam, mistõttu on võimalik sellega teostada kitsaste reavahedega külvi (lina ja teised), kuid ta leiab kasutamist ka neil juhtudel, kui on nõutav seemnete madalalt seemendamine (heinaseemned jt.). Kuid halvasti-haritud muldadel, kus võib leiduda kive, umbrohujuuri või lihtsalt mättaid ja mullatükke, tõuseb see seemendaja takistuste esinemisel kergesti mullast välja ja jätab tunduva osa seemneist täiesti sisseajamatult mullapinnale. Akadeemik V. P. Seleznev, selgitades nende kolme seemendaja

tüübi töö kvaliteeti, toob järgmised Plotnjanski katsejaama andmed talinisisaakide kohta (tsentnerites hektaarile), olenevalt seemendajate tüübist:

|                                                        |          |
|--------------------------------------------------------|----------|
| ameerika seemendajaga . . . . .                        | 19 ts/ha |
| vene . . . . .                                         | 21 „     |
| nürinurga all mulda tungivate seemendajatega . . . . . | 26 „     |

Need arvud näitavad, kuivõrd tähtis on, et seemned sisse aetaks ühesugusele sügavusele ja et nad satuksid tihendatud vao põhjale.

**Taldrik- ehk ketasseemendajaid** esineb ühe- ja kahetaldrikulisi ehk -kettalisi. Traktori-universaalkülvimasinate kasutatakse peaaegu eranditult kahetaldrikulisi seemendajaid.

Ühetaldrikuline seemendaja kujutab endast teatud määral viltuasetatud nõgusat taldrikut ehk ketast, mille kõrval asetseb lehter. Lehtrisse satub seeme külvisejuhast ja langeb siit edasi vaku, mis tehakse liikumissuunale terava nurga all asetatud taldriku poolt. Oma liikumisel tungib ketas mulda ja lükkab selle oma haarde laiuses kõrvale. Tema poolt tehtud vaokese üks külg ei ole millegagi kaitstud ja hakkab kohe varisema, mille tõttu mitte kõik seemned ei suuda vao põhja langeda, osa neist jääb vaokese küljele ja seguneb seal mullaga. Seemnete segunemist kobeda mullaga soodustab ka ketta kuju. Seetõttu jagunevad seemned vaokeses sügavuti ja laiuti väga ebaühtlaselt ja saadakse ebaühtlased tõusmed, misjuures reavahed töötamisel seemendaja kõrvalepõikamiste tagajärjel tihti rikutakse. Nendel põhjustel ja töötamisel suurema vastusurve ning kiirema kulumise tõttu ühetaldrikulisi seemendajaid üldise tähtsusega külvimasinate juures meil ei kasutata. Erinevalt ühetaldrikulisest seemendajast omab kahetaldrikuline seemendaja teatud nurga all asetatud kaks lamedat ketast, mis puutuvad eest kokku ja lähevad tagant laiali, moodustades seega vertikaalse asendiga kahetahulise nurga, mille serv on suunatud ette. Liikumisel suruvad seemendaja kettad mulda lõikudes selle oma haarde laiuses kõrvale ja hoiavad ära mulla varisemise, mis võimaldab suunava plaadikese abil seemnete juhtimist läbi erilise renni vaokese põhjale niiskemasse mulda.

Järgnevalt kattuvad seemned variseva kobeda mullakihi, mis tasandatakse seemendajate taha kinnitatud kett-libistajatega. Hoolimata sellest et taldrikseemendajad nõuavad paremat hooldamist ja täpsemat jälgimist töötamise ajal, et nad nõuavad suuremat veojõudu, on keerukama ehitusega ning kallimad, leiavad nad siiski, võrreldes libisevate seemendajatega, rohkemat kasutamist. Nimelt on nendega külvitöid võimalik varem alustada kui libisevate seemendajatega külvimasinatega, mis on väga tähtis viljasaakide suurendamisel. Taldrikseemendajad töötavad kõige paremini ja kindlamalt suurema kiiruse juures — traktoriga külvil.

Kahetaldrikulisel seemendajal on malmist korpus koos lehteravaga, millesse asetatakse külvisujuha alumine ots. Korpusel on määrdetops, mille kaudu määre juhatakse läbi radiaalse kanali ketta laagri juurde. Valujätk on ühendusraua kinnitamiseks seemendaja korpusele ja sangad korpuse ühendamiseks tõstemehhanismiga. Tagapool on korpusel sirm, selles on auk, millesse kinnitatakse poldiga tellitav vastusurveplaadike, mis on ühtlasi ketaste sisemiseks puhastajaks. Korpuse tsentrumisse paigutatakse teljepolt, mille kummaski otsas on pöörlemisele pärisuunaline vint. Siis asetatakse järjekorras kohale tihendusringas, mis hoiab ära määredeõli väljavoolamise; seesmine valatud koonus, mille nokk peab astuma seemendaja väljaaste pinnal asetsevasse pesasse; ketas; reguleerivad liistakud, välimine valatud koonus, tapiga selle seesmisel pinnal, mis peab ka astuma samasse seemendaja korpuse telgmisel väljaastel asetsevasse pesasse. Kõigi nende detailide kinnitamiseks korpuse laagriale asetatakse teljepoldile kontrollseib ja selle peale mutter. Kontrollseibi liikumine hoitakse ära välimise koonuse välispinnal leiduva noka abil. Mutri lahtipõrumine töötamisel on ära hoitud kontrollseibi abil.

Taldrikseemendajate ketaste käigukerguse reguleerimine toimub liistakute abil, mis koonuste vahele asetatakse. Kui mutter täielikult kinni on keeratud, kontrollitakse iga ketta liikumist eraldi, ajades ketast käsitsi ringi. Kui ketas ei käi ringi või käib raskelt, peab lisama liistakuid ja tuleb uuesti mutrit kõvasti kinni keerates ketaste liikumist kontrollida. Kui aga vastupidi ketas on teljel vabalt ja telje suunas kõigub, siis tuleb ketas maha võtta, vähendades liistakute arvu ning uuesti proovida. Pärast seda, kui kettad on reguleeritud ja õieti kohale seatud, fikseeritakse mutrite seis kontrollseibi ühe ääre üleskeeramise teel vastu mutri külge. Taldrikseemendaja mutrid kaetakse väljast spetsiaalse kapsliga, selleks et kaitsta neid tolmu ja pori eest. Seemendajad asetsevad külvimasinal vaheldumisi kahes reas. Selline seemendajate asetus võimaldab töötamisel kivistel, mullatükilistel, umbrohujuurelistel põldudel ja nende vahelt vabalt läbi pääseda.

Seemendajad kinnitatakse külvimasinale selliselt, et neid oleks kerge ümber asetada nende vahekauguse muutmiseks, ja saavutada seda, et iga kultuuri külvamine toimuks temale vastavate reavahedega.

Libisevate (sahk-) seemendajate töötamissügavust reguleeritakse enamatel juhtudel spetsiaalsete raskuste abil, mis riputatakse seemendajate taha erikonksudele või seemendajate muldatungimise nurga muutmise teel, milleks tuleb splinti sahakese esiserval olevates aukudes ümber asetada. Splindi paigutamisel alumisse auku käigusügavus suureneb, kuna paigutamisel ülemisse — väheneb. Mõnede hobukülvimasinate juures leiab kasutamist sahakeste käigusügavuse reguleerimine ka seemen-

dajate prussi kõrguse muutmise teel kangide abil. Seemendajad on ühendusraudadega (veoraudadega) ühendatud puupulkade abil, mis hoiab ära seemendajate purunemise nende sattumisel takistuste (juurte, taimede, kivide jne.) vastu.

Taldrikseemendajate käigusügavuse reguleerimiseks kasutatakse harilikult vedrusid, mis on asetatud varvadele, mille ülemine ots on ühendatud tõstekahvli kaudu neljakandilise tõstevõlliga (traktori-külvimasinatel on tõstevõll poolitatud ja moodustab parem- ja vasakpoolse osa), kuna alumine ots seemendaja korpuse sangaga. Nihutades tugiseibi kangi mööda ülespoole ja seda spetsiaalse tihvtkruviga kinnitades on võimalik seemendaja vedru survet eraldi reguleerida. Kuid kandilise tõstevõlli keeramisel avaldub sama surve kõigile seemendajatele ja saame sellega reguleerida kõigi seemendajate käigusügavust korraga. Kandilise tugivõlli keeramine seemendajate sügavuse reguleerimiseks toimub käsirattaga. Kandilise tugivõlli keeramisel aga vastupidises suunas tõstavad kahvlid juhtvarva kaasabil seemendajad üles ja asetavad nad transportasendisse. Seda tõstmist traktorikülvimasinatel teostatakse tõsteautomaatidega, mis on asetatud külvimasina kummalegi poolele. Hobukülvimasinatel teostatakse seemendajate ülestõstmine transportasendisse ja allalaskmine tööasendisse kangseadeldise abil. Samaaegselt toimub seemendajate allalaskmisega külviseadeldiste võlli ja käiguratastevahelise hammasratas- või kettühenduse sisselülitamine ja seemendajate ülestõstmisel selle ühenduse väljalülitamine.

### 3. Külvimasina töökorda seadmine ja kontrollimine

Enne töö algust tuleb iga külvimasin hoolikalt järele vaadata ja kontrollida. Kõik kruvid tuleb hästi kinnitada, veorastete teljed, külviseadeldiste võllide laagrid, taldrikseemendajate laagrid ja kõik teised detailid, mis vajavad määrimist, tuleb hästi puhastada ja siis määrida. Määrimisele tuleb osutada erilist tähelepanu. Õigeaegselt ja korralikult määrimisest oleneb suurel määral üksikute detailide ja kogu külvimasina iga. Kunagi ei tule määrida hammasrattaid ja külviseadeldisi. Neid tuleb hoida kogu aeg kuivana ja puhtana. Töö lõpetamisel tuleb külvimasin alati hoolikalt puhastada seemnejääkidest ja kõigest muust prahist. Enne külvi algust tuleb külvisekast veel kord tolmut ja prahist puhastada ning seemnete nõgihaigustega nakatumise ärahoidmiseks formaliinilahusega (1 osa formaliini kohta võetakse 300 osa vett) pesta. Edasi tuleb kontrollida, kas külviseadeldiste soonelised rullid liiguvad küllalt kergelt. Purunenud rullid asendada uutega. Kontrollida hammasratas- või kettühenduste korrasolekut seemendajate allalaskmisel, kuid samuti kontrollida, kas toimub ülekande täielik lahutamine seemendajate ülestõstmisel. On vajalik kontrollida, kas seemendajad ei ole

oma õigest asendist ühendusraudade ja raamivaheliste šarniiride kulumise tagajärjel ära nihkunud. Kontrollida külvisejuhade korrasolekut ja nende ühenduskohti külviseadeldise karpidega. Kui käigurattad on hakanud logisema, tuleb teljed vastavalt keevitada, vahetada rattapussid ja seada rattad korda. Kui seemendaja kettad ringi ei käi, tuleb nad lahti võtta ja vead kõrvaldada. Ketaste parandamisel tuleb kruvid hästi kinni keerata. Pärast kõike seda võib asuda seemendajate seadmisele ettenähtud reavahede laiusele ja külvimäärale.

#### 4. Seemendajate töökorda seadmine

Seemendajate ühendusraudu võib paljude külvimasinate juures seemendajate prussil vabalt ümber asetada paremale või vasakule. See võimaldab seemendajate ümberasetamist vajalikule reavahelaiusele. Seemendajate töökorda seadmisel kasutatakse monteerimiskeemi, mis tavaliselt vabriku poolt iga külvimasinaga kaasas on.

Selle skeemi ülemisel äärisel on tähised numbritega, mis näitavad külviseadeldise kohta. Peale nende on sellel veel terve rida jooni numbritega. Jooned näitavad, kus peab asetsema seemendaja, kuna numbrid näitavad seemendajate arvu, mis peavad töötama antud reavahelaiuse juures. Kui 24-realisel külvimasinal asetada kettad joonele numbriga 20, siis tähendab see, et antud reavahelaiuse juures töötab külvimasin 20 seemendajaga. Skeemil leiduv punktiirjoon näitab külviseadeldisi, millega seemendajad tuleb ühendada. Väljavalitud asetuse korral mittetöötavad külviseadeldised suletakse ja üleliigsed seemendajad võetakse küljest ära.

Kahetaldrikuliste seemendajate töökorda seadmisel tuleb tähele panna, et monteerimiskeemi jooned satuksid seemendaja ketaste vahekohta. Traktori-külvimasinatel on viimasel ajal monteerimiskeemi asemel astmelauda taotud terasplaadikesed, mis näitavad seemendajate asetust teraviljade reaskülvi juures.

Monteerimiskeemi puudumisel on seda kerge kohapeal valmistada. Selleks võetakse lauake, mille pikkus peab võrduma ratta põidade seesmiste servade vahega. Leitakse laua keskkohat ja tehakse sinna märk. Kui külvimasinal on paarisarv seemendajaid, siis mõõdetakse laua keskkohast kummalegi poole pool reavahelaiusest ja edasi mõõdetakse täisreavahelaiuste kaupa, seemendajate paaritu arvu korral aga tehakse esimene joon laua keskkohat ja edasi märgitakse täite reavahelaiuste kaupa kummalegi poole. Seemendajate monteerimine ise viiakse läbi järgmiselt: monteerimislaud asetatakse tasasel kohal külvimasina rataste vahele, siis lastakse sellele ettevaatlikult seemendajad, võetakse need lahti, mis talle vastava joonega kokku ei lange, asetatakse õieti ja kinnitatakse uuesti hoolikalt.

## 5. Külvimasina seadmine külvimäärale

Reaskülvimasinaga töötamisel on tähtis, et ta külvaks ühtlaselt ja õieti. Tavaliselt on iga külvimasin varustatud külvimääranaäitajaga (regulaatoriga), kuid need näitajad ei suuda õiget külvimäära kindlustada, kuna samade kultuuride seemned ei ole alati ühesuguse suuruse ja kaaluga. Kõik külviseadeldised on ehitatud selliselt, et nad lasevad seemet mahu järgi, kuid kaaluliselt võib see kogus olla erinev. Külvimasina regulaator on varustatud numbrilauaga, millel on jaotused, mis näitavad üksikute kultuuride: nisu, odra, kaera, rukki, lina jne. külvimäära hektaarile. Kuid kõik see näitab väljakülvi ainult umbkaudselt ja seepärast on kohustuslikult nõutav enne külvitööle asumist külvimasina seadmine kindlaksmääratud külvimäärale.

Enne külvimasina seadmist külvimäärale tuleb hoolikalt kontrollida kõigi külviseadeldise rullide töötavate osade väljaulatamise ühtlust. Seda saab kontrollida joonlauaga või spetsiaalselt selleks valmistatud šablooniga. Tuleb püüda selleni, et kõigi rullide töötavad osad oleksid ühepikkused; kõrvalekaldumine üksikute rullide juures on lubatud kuni 0,3 mm. Sellest suurema kõrvalekaldumise korral kõrvaldatakse viga spetsiaalsete hobuse- rauakujuliste seibide vahelepanemise või äravõtmise teel, mis sunnivad rulli karbist enam välja ulatuma või sügavamalt karp tungima. Selline reguleerimine on võimalik Rostovselmašvabriku külvimasinatel, kuid ka kõigil praegusel ajal väljalastavatel teraviljakülvimasinatel. Tehase „Krasnaja Zvezda“ külvimasinatel kui ka ennesõjaegse väljalaskega hobukülvimasinatel on soonelise rulli nihutamine võlli pikisihis võimalik kroonitaolise (reguleerimis-) seibi pööramise teel, mis omab mitu väljalõiget splindi jaoks. Sel juhul, kui külviseadeldis nõuab ümberpaigutamist suurema kauguse peale kui seda võimaldab reguleerimis-seib, tuleb kruvid, mille abil on külviseadeldise karp kinnitatud, välja keerata ja seejärel kruviaugud puupulkadega kinni lüüa. Paigutada karp koos külviseadeldisega õigesse kohta ja karp uuesti kruvidega kinnitada.

Külvimasina seadmist ettenähtud külvimäärale teostatakse järgmiselt:

1. Määratakse kindlaks külvimasina töötamislaius meetrites.
2. Mõõdetakse külvimasina käiguratta ümbermõõt meetrites.
3. Arvutatakse külvimasina käiguratta ühe ringiga külvatav pindala ruutmeetrites.
4. Arvutatakse külvimasina käiguratta ringide arv ühe hektaari kohta.
5. Kontrollitakse külvimasina väljakülvi.

**Külvimasina töötamislaiuse määramine.** Külvimasina töötamislaiust on võimalik määrata kahel viisil: a) kahe äärmise seemendaja vahekauguse mõõtmise teel, millele lisatakse üks

reavahekaugus või b) seemendajate arvu korrutamise teel ühe reavahekaugusega, s. o.

$$L = a + t \text{ ehk } L = p \cdot t;$$

kus: L = külvimasina töötamislaius,

a = vahekaugus kahe äärmise seemendaja vahel,

t = reavahelaius,

p = seemendajate arv.

Selgitame seda järgmise näitega: kümnerealine hobu-taldrik-reaskülvimasin CD-10 omab 10 seemendajat reavahelaiusega 15 sm. Järelikult  $t = 15$ ,  $p = 10$  ja  $a = 135$ , sest kümne seemendaja vahel on 9 reavahet à 15 sm, kokku 135 sm.

Asetades arvulised näitajad esimesse ja teise valemisse, saame ühesuguse tulemuse. Nii  $L = a + t = 135 + 15 = 150$  sm ehk  $L = p \cdot t = 10 \cdot 15 = 150$  sm. Järelikult külvimasina laiust on võimalik määrata nendel kahel viisil, kuid seejuures tuleb meeles pidada, et see suurus ei ole püsiv, vaid võib muutuda, vastavalt reavahelaiuse muutmisele.

**Külvimasina käiguratta ümbermõõdu mõõtmine.** Külvimasina ratta ümbermõõtu on kerge leida mõõdulindi või nööri, seda ümber ratta põia asetades. Tuleb meeles pidada, et kõik meie vabrikute poolt väljalastavad külvimasinad omavad ühesuguse ratta ümbermõõdu 3,83 meetrit.

**Külvimasina käiguratta ühe ringiga külvatava pinna arvutamine.** Teades külvimasina töötamislaiust ja ratta ümbermõõtu meetrites, on kerge leida külvimasina käiguratta ühe ringiga külvatavat pindala ruutmeetrites. Selleks tuleb külvimasina töötamislaius (L) korrutada ratta ümbermõõduga (S).

**Külvimasina käiguratta ringide arvu väljaarvutamine ühe hektari kohta.** Et teada saada käiguratta ringide arvu, mis antud külvimasin teeb 1-hektarilise pindala külvamisel, tuleb 10 000 m<sup>2</sup> (1 ha) jagada külvimasina käiguratta ümbermõõdu ja töötamislaiuse korrutisega. Seda on võimalik teha järgmise valemi abil:

$$N = \frac{10000}{L \cdot S};$$

kus: N = külvimasina käiguratta ringide arv ühe hektari kohta,

L = külvimasina töötamislaius meetrites,

S = külvimasina käiguratta ümbermõõt meetrites.

Näide. Külvimasina T 8-2 töötamislaius (L) on 3,6 meetrit ja ratta ümbermõõt (S) on 3,83 meetrit. Määrata külvimasina käiguratta ringide arv ühe hektari kohta.

Kasutades valemit, saame:

$$N = \frac{10000}{L \cdot S} = \frac{10000}{3,6 \cdot 3,83} = \frac{10000}{13,79} = 724,6 \text{ ringi}$$

**Külviproov.** Kui ettevalmistavad arvestused on tehtud, asetatakse külviregulaatori kangike regulaatori skaalal hektari kohta nõutava seemnekoguse joonele (oriendatult) ja tõste-

takse külvimasina ülekandemehhanismi poolne ots tungrauale või toele. Võib tõsta ka külvimasina mõlemad otsad pukile, nii et mõlemad rattad õhku jäävad. Siis puistatakse terad külvisekasti, kuna seemendajate alla asetatakse kastid, kotikesed või lihtsalt laotatakse present alla. Pärast seda tuleb ratas mõne korra ringi ajada, et külviseadeldised täituksid teradega. Meie näidises tuleb 1 ha külviks teha 724,6 ringi, 1/10 ha külviks 72,5 ja 1/50 ha külviks 14,5 ringi. Ratast tuleb ringi ajada sama kiirusega kui ta liigub põllul töötamise ajal. Ratta pöörlemine peab olema ühtlane, ilma järskude tõugeteta. Väljakülvatud seeme kogutakse kokku ja kaalutakse. Oletame, et meie näites on külvinorm määratud 150 kg hektaarile. Järelikult 1/50 ha-le peab külvimasin külvama 3 kg. Kui nüüd masina proovimisel saime 4 kg ehk 200 kg ha-le, siis on vajalik proovi korrata. Sel juhul tuleb regulaatori kangike asetada väiksemale normile. Pärast regulaatori ümberseadmist tehakse uuesti külviproov, kogutakse seeme kokku ja kaalutakse. Sel teel korratakse külviproovi seni, kui külvimasin on seatud õigele külvimäärale. Kõrvalekaldumine antud külvimäärast ei tohi olla suurem kui 4—5%. Proovi lõpetamisel märgitakse ära külviregulaatori kangikese täpne koht ja kinnitatakse ta täpselt kohale. Edaspidi kontrollitakse vahete-vahel, kas kangike ei ole märgitud kohast ära nihkunud. Külvimasina proovi tuleb kohuslikult teha iga kultuuri ja sordi kohta. Selline proovimine aitab hoiduda antud külvimäärast kõrvalekaldumistest nii üles- kui ka allapoole. Peale selle on väga tähtis kontrollida üksikute seemendajate külvühtlust. Sel juhul on kõige parem kasutada kotikesi, mis asetatakse iga külviseadeldise karbi alla ja mis pärast proovimist eraldi kaalutakse. Kõrvalekaldumine üksikute külviseadeldiste poolt väljakülvatud seemne hulgas ei tohi olla suurem kui 4—5% kõigi seemendajate keskmisest. Suuremate vahede esinemisel tuleb selle põhjus selgitada ja kõrvaldada.

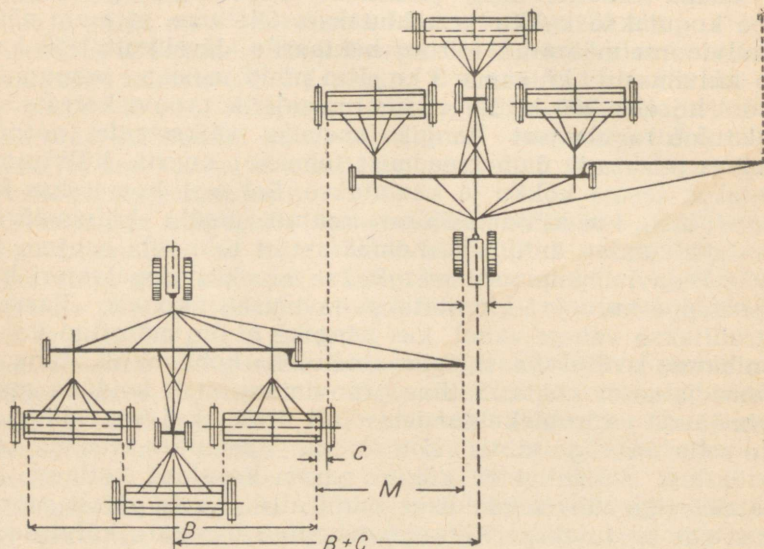
**Märgisti.** Selleks, et säilitada külvimasina käigu sirgjoonelisust ja käikudevaheliste reavahede ühtsust, tuleb esimene käik teha väljapandud tähiste järgi ja traktorikülvimasinatel töötada ainult märgistiga, hobukülvimasinatel aga eelikuga. Kõige levinum märgistitüüp koosneb kahest üksteise sisse mahtuvast torust — ridvast. Ridva lõppu on kinnitatud pöörlev ketas või saha vaokese tekitamiseks, mille järgi traktorist juhib traktorit järgmise käigu ajal. Märgisti kasutamine võimaldab külvata nii, et ei teki vahesid ega ülekülvamist. Kui külvatakse ainult ühe külvimasinaga, on kõige otstarbekohasem kinnitada märgisti külvimasina raami keskkoha ja teha ta ülestõstetavaks. Töötamisel mitme külvimasinaga haakes peaks märgisti ritv olema väga pikk ja selle ülestõstmine oleks tülikas, seepärast kasutatakse nendel juhtudel kahte märgistit — vasak- ja parempoolset.

Vahemaad külvimasina äärmise seemendaja ja märgitava vaokese vahel nimetatakse märgisti ulatuseks. Selle ulatuse arvuta-

miseks tuleb külvimasina või külviagregaadi äärmiste seemendajate vahekaugusest maha arvata traktori esirataste pöidade keskkoha või lülükute vahemaa pikkus, saadud tulemus jagada pooleks ja jagatisele lisada masinakäikudevaheline reavaהלaius. Näiteks, külvamisel traktoriga CXT3, 24-realise reaskülvimasinaga CD-24 peab märgisti ridva pikkus võrduma:

$$\frac{345-133}{2} + 15 = 121 \text{ sm.}$$

Sel viisil arvutatakse ka parempoolse märgisti ridva pikkus.



Joon. 9. Lintraktorist ja kolmest külvimasinast koosnev agregaat. Agregaaži külge on kinnitatud märgisti.

Töötamisel on traktoristil paremini näha traktori parempoolne esiratase või lülük (vasak on varjatud) ja tal on parem seda juhtida märgisti jälgi mööda, seepärast tuleb vasakpoolse märgisti ridva pikkust traktori esirataste pöidade keskkoha või lülükute vahemaa pikkuse võrra suurendada. Seega on sama külvimasina jaoks vasakpoolse märgisti ridva pikkus võrdne  $121 + 133 = 254$  sm-ga.

Traktor, mille külvimasina parempoolse märgisti ridva pikkus on 121 sm ja vasakpoolse 254 sm, võib alati liikuda märgisti vaokest mööda ainult parema ratta või lülükuga. Kolmest külvimasinast ja ühest lintraktorist koosneva agregaaži skeem joonisel 9 aitab seda küsimust paremini selgitada.

**Hobukülvimasina eeliku kohaleseadmine.** Hobukülvimasina käikude reguleerimiseks kasutatakse eelikut. Selleks juhitakse eeliku ratas külvimasina eelmise käigu rattajälge mööda, kus-

juures eeliku rattad peavad olema õieti seatud. See saavutatakse sellega, et eeliku rataste vahekaugus seatakse võrdseks külvimasina kahekordse töötamislaaiusega, maha arvates külvimasina veorataste pöidade keskkochtade vahekauguse.

Näide. Külvimasina CA-12 külvates 3 rida, reavahedega 70 sm, saame töötamislaaiuse 210 sm. Vahekaugus käigurataste pöidade keskkochtade vahel on 203 sm. Määrame eeliku rataste keskkochtade vahekauguse.

$$X = 2 \cdot 210 - 203 = 217 \text{ sm.}$$

Kui aga selle külvimasina külvame 4 rida, reavahedega 50 sm, siis peab vahekaugus eeliku rataste pöidade keskkochtade vahel olema juba teine. Arvutame ka selle:  $X = 2 \cdot 200 - 203 = 197 \text{ sm.}$

## VI. KÜLVIMASINATE LUHIKE KIRJELDUS JA ISELOOMUSTUS

### 1. Traktori-teraviljakülvimasinad

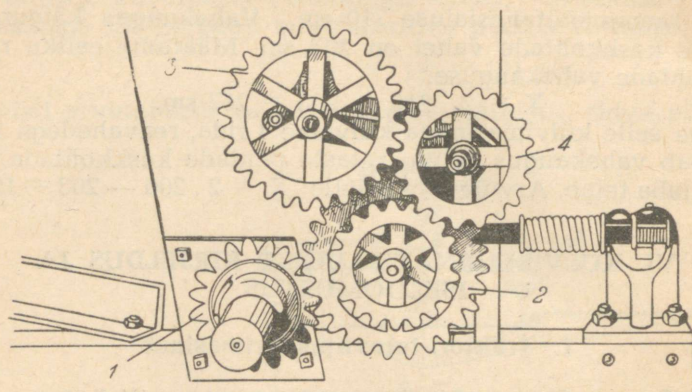
Kuni Suure Isamaasõjani valmistati teraviljakülvimasinaid peamiselt kahes tehases: „Krasnaja Zvezda“ ja Rostovselmaš. Tehas „Krasnaja Zvezda“ laskis välja kolme marki külvimasinaid: T-7, T-8 ja T-9.

**Külvimasin T-7** omab raudplekist valtsitud külviseadeldise koos šarniirseltsel ühendatud põhjaga. Külvimasina kummagi poole külviseadeldiste põhjad (12 külviseadeldise kohta) on ühendatud võllikesega, mida külvisekasti seemnetest puhastamisel on võimalik kangikese abil pöörata põhjade avamiseks. Külvisjuhad on kummist. Kahetaldrikulised seemendajad, arvult 24, on asetatud 15 sm reavahedega. Seemendajate käigu sügavus reguleeritakse vedrusurvega; reguleerimismehhanism on külvimasina kummagi 12 seemendaja kohta eraldi. Liikumise ülekandeks käiguratastelt külviseadeldisele on olemas hammasratasüleandeseadeldised, mis asetsevad külvimasina kummaski otsas. Ülekande mehhanismi ehitus on toodud joonistel 10 ja 11.

Külvimasina käiguratta hammasratas (1), mis on 19 hambaga, on vedajaks, ta on liikumatult kinnitatud käiguratta poolteljele ja pöörleb koos sellega. Ta annab liikumise edasi vahepealsele kaksikhammasrattale (2), millel on kaks krooni, millest üks on 28, teine 19 hambaga. Külviseadeldise võllile on kinnitatud hammasratas (3), mis saab liikumise vahehammasrattalt (2), kui külvimasin on seatud alumise söötega külville. Hammasratas (3) võib olla 28 või 19 hambaga. Kui külviseadeldiste võllil on 28 hambaga hammasratas, nagu see tavaliselt enamiku kultuuride külvide puhul toimub, siis käiguratta ühe pöörde kohta teeb külviseadeldiste võll umbes pool ringi.

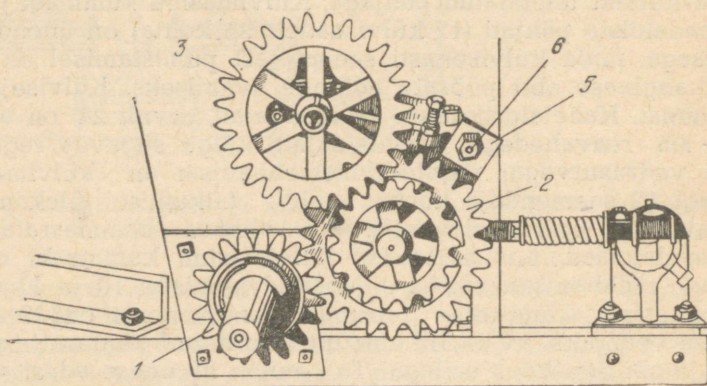
Kaera, eriti jaroviseeritud kaera külvamiseks ei ole pöörlemiskiirus kaugeltki küllaldane. Sel juhul tuleb hammasratas (3) asendada 19-soonelise hammasrattaga ja siis teeb külviseadeldiste

võll külvimasina käiguratta ühe pöörde juures ühe ringi. Suurte seemnete külvimiseks kasutatakse nn. peamise söötega külvi, s. o. pannakse külviseadeldise sooneline rull vastassuunaliselt pöörlema. Selleks asetatakse vahe hammasratta 2 ja külviseadel-



Joon. 10. Külvimasina hammasratasülekanne seatud alumise söötega külvile.

1 — külvimasina käiguratta hammasratta, 2 — kahe hammaskrooniga vahehammasratta, 3 — külviseadeldise võllile monteeritud 28 hambaga hammasratta, 4 — parasiithammasratta.



Joon. 11. Külvimasina hammasratasülekanne seatud ülemise söötega külvile.

1 — külvimasina käiguratta hammasratta, 2 — kahe hammaskrooniga vahehammasratta, 3 — külviseadeldise võllile monteeritud 28 hambaga hammasratta, 5 — kitarr, 6 — parasiithammasratta võll.

dise võllile kinnitatud hammasratta 3 vahele täiendav, nn. parasiithammasratta (4), millel on 19 hammast ja mis lülitatakse sisse vahehammasratta (2) väiksemasse krooni.

Külviseadeldise võllile tuleb sel juhul asetada 28 hambaga

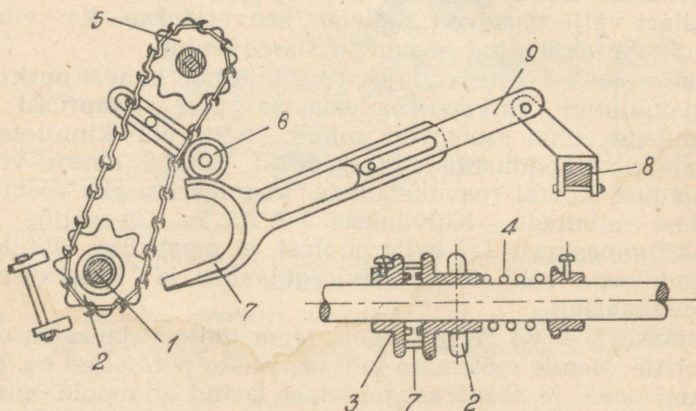
hammasratas. Külvi lõpetamiseks, s. t. ülekanDEMehhanismi väljalülitamiseks, tuleb vahehammasratta ühendus katkestada. Seda tehakse samaaegselt seemendajate tõstmisega transportasendisse mehhanismi abil, mida nimetatakse automaadiks. Vastupidisel toimingul (seemendajate allalaskmisel) lülituvad külviseadeldised automaatselt sisse, kuna ühendus vahehammasratta ja külviseadeldiste võllil asetseva hammasratta vahel taastatakse. Külviseadeldise väljalülitamine ei toimu seemendajate ülestõstmisega täpselt ühel ajal, vaid käib selle eel, mille tõttu külvimasin liigub veel pärast seda, kui külviseadeldise võll on välja lülitatud, umbes 1 meetri võrra edasi, enne kui seemendajad mullast välja tõusevad. Sellega saavutatakse ka viimasel momendil väljakülvatud seemnete sisseajamine.

**Külvimasina T-7** seemendaja pruss koosneb kahest nurkraust ja on paigutatud külvimasina esimese piki-raamiprussi alla. Nurkraudade vahel asetsevad poldid, mille abil kinnitataksegi seemendajate ühendusraudade šarniirid. Selline ehitus võimaldab vajaduse korral reavahelaiuste reguleerimiseks seemendajaid edasi nihutada. Külvimasin T-8 on ka 24-realine, kuid erineb külvimasinast T-7 selle poolest, et omab ühe läbiulatuva külviseadeldiste võlli, ühe külviregulaatori ja ühepoolse ülekanDEMehhanismi.

**Külvimasin T-9** on 28-realine ja tema töötamislaius on viidud 4,2 meetrile. Nende mõlemate külvimasinate poolteljed on asetatud raami peale ja seepärast on raam lastud allapoole, mis võimaldab seemendaja prussina kasutada raami esimest pikiprussi. Reavahelaiuste suurendamine rühvelkultuuride külvamisel on võimalik liigsete seemendajate kõrvaldamise teel. Väljalülitatud külviseadeldisi on võimalik sulgeda eriliste siibritega.

Rostovselmaši tehase laskis välja **külvimasina C-2-D-24**, mis erineb „Krasnaja Zvezda“ tehase külvimasinatest selle poolest, et nende külviseadeldiste karbid on valatud malmist. Nendega on võimalik teostada ainult alumise söötega külvi. Liikuv põhi, mida võib seada kolme eri asendisse, võimaldab alumise külviga mitmesuguse suurusega seemneid külvata. Külvisekasti puhastamine seemnetest teostatakse iga külviseadeldise põhja täieliku avamise teel. Seejuures puudub mehhanism, mis avaks korraga kõigi või poolte külviseadeldiste põhjad; see tekitab külvisekasti puhastamisel teatud ebamugavusi. Nende külvimasinate juures kasutatakse spiraal-lindilisi külvisējuhasid. Õige ja hea hooldamise juures need külvisējuhad töötavad hästi ja peavad kaua vastu. Liikumise ülekanDEMiseks käiguratastelt külviseadeldistele kasutatakse kettülekanDET (joon. 12). Joonisest 12 nähtub, et kummagi käiguratta poolteljele on kinnitatud 8 hambaga vedaja ketiratas (2), mis ühendatakse veoketi abil teise 8-hambalise veetava ketirattaga (5), mis on kinnitatud külviseadeldiste võllile. Vedaja ketiratas (2) asetseb käiguratta poolteljel vabalt; tema puss on varustatud tõkkenokkadega. Kõr-

vuti sellega on käiguratta teljele liikumatult kinnitatud tõkkemuhv (3). Vastu seda tõkkemuhvi surutakse vedru (4) survel vedaja ketiratas (2). Vedaja ketiratta tõkkenokkade ühendamisel tõkkemuhviga hakkavad külviseadeldised pöörlema. Automaadiga seemendajate ülestõstmisel lahutus kahvel (7), mis on ühendatud kandilise seemendajate tõstevõlliga (8), lahutab ketiratta tõkkemuhvist ning lülitab välja ülekande. See ülekande ei võimalda külviseadeldiste võlli pöörete arvu muutmist, mis on suureks puuduseks, kuna seetõttu ei saadud paljude väikese külvimääraga kultuu-



Joon. 12. Rostselmaši tehase külvimasina kettülekanne.

- 1 — käiguratta pooltelg, 2 — ketiratas, 3 — tõkkemuhv, 4 — vedru, 5 — külviseadeldiste võlli ketiratas, 6 — pingerull, 7 — lahutus-kahvel, 8 — seemendajate tõstevõll, 9 — reguleerimisliist.

ride seemneid külvata. Isegi sellist kultuuri kui kaera-seemet, eriti jaroviseeritult, ei saadud külvata. Peale selle olid seda tüüpi külvimasinatel kuni 1938. a. väljalaskeni seemenda-jate ühendusraud püsivalt kinnitatud, mis raskendas külvi-masina kasutamist teise reavahelaiusega kultuuride juures, sest puudus võimalus seemendajate ümberasetamiseks vajalikule reavahelaiusele. 1938. a. tehas muutis ühendusraudade kinni-tusviisi. See andis võimaluse seemendajaid vajalikule reavahe-laiusele ümber asetada rühvelkultuuride külvil. Seadiseid välja-lülitatud külviseadeldiste sulgemiseks sellel külvimasinal ei ole. Külvimasina reavahelaius on 15,25 sm, kuna masina üldine töötamislaius on 3,66 m.

Praegusel ajal lasevad kõik tehased välja 24-realisi **traktori-taldrikreaskülvimasinaid CD-24**. Kõik need külvimasinad oma-avad ühesuguseid külviseadeldisi ja külvikarpe kettülekanedega Rostovselmaši tehase külvimasinade tüüpi. Külviseadeldiste võlli pöörlemiskiiruse muutmiseks selliselt, et võimaldada seemnete külvamist väikese kui ka suure külvimääraga, on külvimasinad

varustatud asendatavate hammasratastega kontr-jõuülekandeseadeldisega. Asendatavate hammasrataste olemasolu kontr-jõuülekandevõllil võimaldab, vastavalt külvatava kultuuri nõuetele, seada külviseadeldise võlli pöörlemist võrdseks käigurataste pöörlemisega või  $\frac{1}{2}$ -le,  $\frac{3}{4}$ -le, 1-le ja 2-le ringile, võrreldes selle pööretega. Peale selle omavad need külvimasinad täiendava seadeldise, mis võimaldab samaaegselt teraviljakülviga külvata ka heinaseemneid. Selleks antakse külvimasinale kaasa täiendav väike külvisekast heinaseemnete jaoks. See külvisekast omab väiksemate mõõdetega külviseadeldisi, kusjuures nende poolt külvatud seemned juhitakse omaette külvisejuhade kaudu nürinurga all muldatungivatesse seemendajatesse, mis kindlustavad heinaseemnete õhukeselt mulda sisseajamise teravilja kui kattevilja ridade vahele.

## 2. Erikülvimasinad

**Teravilja ja kunstväetiste traktorikülvimasin CK-24** on ette nähtud teravilja ja mineraalväetiste üheaegseks külviks, asetades seemned ja kunstväetise samasse külviritta. Külvimasin CK-24 on konstrueeritud universaalse teraviljakülvimasina CD-24 baasil. Kunstväetiste külvamiseks on monteeritud sellele teravilja külvisekasti ette spetsiaalsed kunstväetise külviseadeldised sama tüüpi, mis on kasutamisel kombineeritud peedikülvimasinatel. Seemendajad on vene tüüpi, terava muldatungimisingurgaga. Seemendaja korpus koosneb kahest torust, milledest esimesse juhitakse kunstväetis, tagumisse aga seemned. Seemnete eraldamiseks kunstväetisest on kunstväetiste seemendaja toru otsa pandud põsekesed, mis soodustavad kunstväetiste vaku puistamist.

Seemendajate arv on 24. Reavahelaius on 15 sm, külvimasina töötamislaius 360 sm. Seemendussügavus 3—6 sm. Külvisekasti maht 295 liitrit ja kunstväetiste kasti maht 150 liitrit.

**Universaalse traktorikülvimasina 2CK-16** on võimalik teravilja ja suhkrupeedi reaskylv samaaegse kunstväetiste külviga. Külvimasin 2CK-16 on valmistatud külvimasina CD-24 baasil, millega tal palju ühiseid detaile on. Ta koosneb kahest sektsioonist. Mõlemad sektsioonid töötavad kas iseseisvalt või kokkuhaagitult. Sellega on võimalik külvata teravilja 32 rida, reavahedega 14,2 sm; peediseemneid 12 rida, reavahedega 44,5 sm või 8 rida, reavahedega 60—65 sm.

Külvimasina kummalgi sektsioonil on oma külvisekast ning külviseadeldised seemnete ja kunstväetiste külviks, külvis- ja kunstväetiste juhad ning seemendajad. Seemnete külviks kasutatakse rull-külviseadeldisi, kuna kunstväetiste külviks peedikülvimasinate tüüpi trummel-külviseadeldisi. Seemendajad on kahte tüüpi. Teravilja külvamiseks kasutatakse kombineeritud teravnurga all muldatungivaid topelt-seemendajaid, kuna peedi-

külviks — nürinurga all muldatungivaid, mis võimaldavad õhemalt seemendamist. Liikumine käiguratastelt külviseadeldisele antakse üle hammasratas-ülekandega. Külvimäära muutmiseks võib asetada külviseadeldiste völliile ühe neljast asendavast hammasrattast; 35-hambaline väikeste seemnete külviks, väikeste külvimääradega, 28-hambaline teraviljakülviks ja peedikülviks, külvimääraga 25 kg ha-le, 19-hambaline kaera- kui ka peedikülviks, külvimääraga 25—35 kg ha-le, 14-hambaline peedikülviks, külvimääraga üle 35 kg hektaarile.

Traktoriga V-2 töötab teravilja külvamisel üks külvimasin, peediküvil aga 2 šarniirselt ühendatud külvimasinat. Kahe külvimasina šarniirselt ühendamisel võetakse vasakpoolse külvimasina parempoolne ratas alt ära, kuna parempoolse külvimasina vasakpoolsele rattale pannakse laiendatud pöid alla. Külvimasin 2CK-16 omab 16 teravilja- ja 5 peediseemendajat. Külvimasina töötamislaius 44,5 sm reavahede juures on 267 sm ja 14,2 sm reavahelause juures 227 sm. Külvisekasti maht on 150 liitrit, kunstväetisekasti maht 100 liitrit.

**Traktori-teravilja-heinaseemnekülvimasin C3T-47** on ehitatud ka külvimasina CD-24 baasil. Külvimasinal on 2 külvisekasti ja 47 seemendajat. Esimene teraviljakast on hariliku külviseadeldisega ja 24 taldrikseemendajaga ja on ette nähtud teravilja ja mittépuistuvate heinaseemnete (luste, raihein jt.) külviks, milleks sellesse on paigutatud spetsiaalne segaja. Teraviljakasti taha on paigutatud väiksemate mõõdetega heinaseemnete-kast, millele on monteeritud 23 väiksemat külviseadeldist ja 23 nürinurga all muldatungivat seemendajat, mis võimaldavad heinaseemnete madalamat seemendamist. Need seemendajad asetsevad ühes reas täiendaval seemendaja prussil. Liikumine antakse edasi kahepoolse kettülekande abil kontr-jõuülekandeadeldise kaudu. Kontr-jõuülekandeadeldise hammasrataste asendamisel on võimalik saada neli erilist ülekandekiirust, samuti kui külvimasinal CD-24. Ülekanne lisakülvisekasti külviseadeldise völliile toimub peakülvisekasti külviseadeldise völliilt; sellel ülekanDEL vahetatavaid hammasrattaid ei ole, seepärast, muutes peakülvisekasti külviseadeldise völli pöörete arvu, muutub ka heinaseemnete kasti völli pöörete arv. Külvimasinat C3T-47 võidakse kasutada teraviljade külviks, reavahega 15 sm, kui ka teraviljade üheaegseks külviks liblikõieliste heinaseemnetega. Sel juhul külvatakse iga kultuur omaette ridadesse, reavahega 15 sm, kuna üldine reavahelaius jääb 7,5 sm. Selle külvimasina töötamislaius on 3,6 m.

**Traktori-linakülvimasin CJL-44** on käiguosas sama tüüpi kui külvimasin CD-24. Külvimasin omab 44 külviseadeldist. Nürinurga all muldatungivad seemendajad on asetatud kahte ritta. Peale teravilja külvisekasti on teine täiendav väike kast — väikeste puistuvate heinaseemnete külviks spetsiaalsete külviseadeldiste abil. Heinaseemned langevad nendesse teravilja külvise-

juhadesse, mis on suunatud tagumise rea seemendajatesse. On kasutamisel kettülekanne kontr-üekandeseadeldise kaudu.

Kulvimasinaga C/1-44 kuivatatakse lina 7,5 sm reavahedega. Seega on võimalik külvata ka teravilja sama reavahelaiusega või ka suuremaga. Peale selle on võimalik külvata üheaegselt teravilja ja liblikõielisi heinaseemneid eraldi ridadesse. Sellega on võimalik külvata ka ainult heinaseemneid. Külvimasina töötamislaius on 3,3 m.

### 3. Hobukülvimasinad

Enne sõda väljalastud **hobu-teraviljakülvimasinad KD-12**, millel on kahe taldrikuga seemendajad ja **kulvimasin KA-13** saankseemendajatega, on universaalsed.

**Hobu-taldrikreaskülvimasin CD-10** on uus 10-realine masin ja erineb selle poolest, et valtsitud terasest külviseadeldise asemel on temale monteeritud standardne malmist valatud karbiga külviseadeldis. Selles üekandemehhanismis puudub parasit-hammasratas, ning seetõttu kasutatakse ainult alumise söölega külvi, kuid vajakause korral võib sellega külvata ka mitmesuguse suurusega seemneid ning on võimalik ümber asetada alumist liikuvat põhja (võimalik kolm eri asendit). Külvimasinal on 10 seemendajat. Reavahelaius 15 sm; töötamislaius 150 sm; seemendajate tüüp — kahetaldrikulised.

**Hobu-reaskülvimasin CA-12** omab arvult 12 sahkseemendajat. See külvimasin on moodustatud CD-10 baasil. Monteerides külvimasina CD-10 külvisekastile 12 külviseadeldist ja asendades taldrikseemendajad vene tüüpi seemendajatega, saamegi 12-realise külvimasina CA-12.

Peale selle külvimasina lastakse välja CD-10 baasil 10-realine **köögililja-külvimasin COD-10** ja 17-realine **linakülvimasin C/1-17**.

**Teravilja ja kunstväetiste hobukülvimasin CK-10** (kombineeritud 10-realine) on projekteeritud teravilja hobu-taldrikreaskülvimasina CD-10 baasil. Teravilja külvisekasti ette on raamile monteeritud mineraalväetiste trummelkülviseadeldis. Taldrikseemendajad on asendatud vene omadega. Peale harilike seemendajate antakse külvimasinale kaasa komplekt seemendajaid jalasekujuliste sahkadega suhkrupeedi külviks. Külvimasina CK-10 töölaius on 1,5 m.

**Hobukülvimasin CKY-10** (kombineeritud universaalne 10-realine) on ka ehitatud teraviljakülvimasina CD-10 baasil. See külvimasin omab kettkülviseadeldise kunstväetiste külviks. Külviprao suurus on reguleeritav 7—18 mm piires. Ketli liikumiskiirust võidakse muuta 14—57 mm/sek piirides. Külvimasinaga on kaasa antud kaks tüüpi seemendajaid: taldrikseemendaja kombinatsioon nürinurga all muldatungiva seemendajaga ja vene tüüpi, samuti koos nürinurga all muldatungiva seemendajaga.

Kunstväetiste muldaviimine võib toimuda taldrik- või vene

tüüpi seemendajatega. Et võimalik oleks kunstväetisi seemnetest sugavamalt munda viia ja paigutada seemnetereast kõrvale, on nüüinurga all muldatungivate seemendajate, millega seemnete külv toimub, sahkakesed asetatud kunstväetisi külvavatest seemendajatest kõrgemale ja nende liikumisjoonest kõrvale. Külvimasina CKV-10 töötamislaius on 1,5 m.

**Kunstväetiste hobukülvimasin CTK-2** on ette nähtud kunstväetiste külviks mullapinnale. Külvimasinal on mittetöötav ketiosa paigutatud mitte masinakasti alla, vaid selle taha, mis hoiab ära selle määrdumise kunstväetistega. Külviprao suurus on reguleeritav 7—18 mm piires, keti edasiliikumise kiirus on 5—57 mm sekundis. Külvimasina töötamislaius on 2,1 m.

#### 4. Kartulipanemismasinad

1945.—1946. a. konstrueeriti Üleliidulise Piiritusetööstuse Instituudi Kiievi katsejaama poolt kaherealine **kartulipanemismasin CKH-2** ja üherealine **hobukartulipanemismasin CKHP-1**. Masinal on ketas-lusikaline istutamisseadeldis, mis ammutab kartuleid söötenõust. Lusikasse võetud kartul vajutatakse automaatselt fiksaatori (sõrme) abil kinni. Kui lusikas haarab mitu mugulat, siis vajutab sõrm kinni ikkagi ainult ühe, kuna ülejäänud kukuvad ketta pöörlemisel uuesti söötenõusse. Sõrme abil kinnihoitud mugul kantakse ketta poolt seemendaja juurde ja heidetakse sõrme automaatsel kõrvalejuhtimisel seemendaja alla vao põhja. Fiksaatori kasutamiselevõtmine on selleks põhiliseks uuenduseks, millega neid kartulipanemismasinaid on täiendatud. Kartuli vaolisel panemisel toimub mugulate katmine taldrikute abil, kuna kartuli tasasele maale panemisel mugulate katmine toimub mulla kuhjamil spetsiaalse äkkega. Liikumine antakse külviseadeldisele käiguratastelt pörksiduri kaudu.

Kaherealine kartulipanemismasin töötab kolme hobuse jõul, või kaks masinat haagitult traktori V-2 või CXT3 järel. Üherealine kartulipanemismasin töötab kahe hobuse jõul. Sellega töötab üks inimene, kes juhib hobuseid ja jälgib masina tööd.

Kartulipanemismasinatega CKH-2 ja CKHP-1 võib maha panna igasuguseid kartuleid — sorteerimata ja poolitatud mugulaid. Mitmesugustes mullastikutingimustes töötamise võimalus kindlustab nende kartulipanemismasinade laialdase kasutamise kõigis NSV Liidu rajoonides. Praegusel ajal laseb Rjazselmaš neid välja varem väljalastavate kartulipanemismasinade CK ja CKK-1 asemel. CKH-2 masina töötamislaius on 140 sm, reavahelalustega 70 sm, kasti mahutavus 170—200 kg, teenindav personaal 3 inimest. CKHP-1 masina töötamislaius on 70 sm, kasti mahutavus 75 kg, teenindab 1 inimene.

tu

75 kop.

A-18999

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00443733 3