

E. Laanela

**SÖÖTADE
SILEERIMINE**



2/24375

A-20229

EUGEN LAANELA

SÖÖTADE
SILEERIMINE

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS

TALLINN 1954

2

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu

24395

SISSEJUHATUSEKS

Meie suure kodumaa rahvamajanduse arendamise viienda viisaastaku (1951—1955) plaanilised ülesanded on määratletud NLKP XIX kongressi direktiivides (1952), kus on toodud grandioosne programm kõigi rahvamajandusharude uueks võimsaks tõusuks.

Väga suured ülesanded seisavad käesoleval viisaastakul ees põllumajanduse, sealhulgas ka loomakasvatuse edasiarendamise alal. Lühima ajaga tuleb rahuldada külluslikult meie maa elanikkonna järjest kasvavaid vajadusi toiduainete alal ning varustada toorainega kerge- ja toiduainetetööstus.

Kõrged näitajad on ette nähtud loomakasvatussaaduste tootmise kasvu alal. Viisaastaku jooksul tuleb suurendada liha ja rasva tootmist 80—90 protsendi võrra, piimatoodangut 45—50 protsendi võrra, villatoodangut umbes 2—2,5 korda ja munatoodangut 6—7 korda.

Eesti NSV-s kindlustatakse suure tootlikkusega loomakasvatuse, eriti piimakarja ja sigade kasvatamise edasiarendamine.

Loomakasvatus peab kujunema kõrge tootlikkusega, suurt kaubatoodangut ja tulu andvaks põllumajanduse tootmisharuks.

Loomakasvatustoodangu tunduv suurenemine on tihedalt seotud põllumajandusloomade arvu ja nende tootlikkuse kasvuga, mis omakorda on otseses seoses tugeva, püsiva ja mitmekesise söödabaasi olemasoluga. Sotsialistlikule loomakasvatusele tuleb luua nõuetekohane söödabaas, suurendades heinasaaki 80—90 protsendi võrra, juur- ja mugulvilja saaki 3—4 korda ning silotoodangut 2 korda, samuti tuleb tunduvalt tõsta teraviljasaaki ning saada loomasöödaks rohkem tehnilise tootmise juures tekkivaid jäätmeid.

Analüüsidest põllumajanduses saavutatud edusamme ja esinevaid puudusi, märgitakse NLKP Keskkomitee septembripleenumi (1953. a.) otsuses, et vaatamata mõningale saavutatud edule on loomakasvatuse mahajäämus muutunud tõsiseks takistuseks töötajate materiaalse heaolu edasisele tõstmisele ja kerge- ning toiduainetetööstuse arendamisele. Pleenum märkis, et halb olukord loomakasvatuse arendamise alal on eelkõige seletatav mahajäämusega söötade tootmise ja varumise alal, sest paljudes kolhoosides ja sovhoosides on nõrgalt arenenud kultuurheina viljelus, on väga madal looduslike rohumaade ning põldheina saagikus, on laakil söödajuurvilja ja kartuli, samuti silokultuuride, nende hulgas maisi ja päevalille kasvamine.

Otsuses on juhitud tähelepanu sellele, et loomakasvatust ei saa arendada, kui partei-, nõukogude ja põllumajandusorganid, kõik põllumajanduse alal töötajad ei asu tõsiselt kindla ja püsiva söödabaasi loomisele igas kolhoosis ja sovhoosis. Pleenum näitas oma otsuses kätte ka söödabaasi loomise ja väljaarendamise konkreetseid teed.

Märkides abinõusid söodatootmise mahajäämuse likvideerimiseks, on selles otsuses muude abinõude hulgas juhitud tähelepanu sellele, et mitme- ja üheaastaste heintaimede kasvatamise laiendamise ja nende saagikuse järsu tõstmise ning looduslike rohumaade parandamise kõrväl on kõigis Nõukogude Liidu piirkondades vaja igati laiendada mahlakate söötade, nende hulgas ka silo, tootmist. Vastavalt pleenumi otsusele tuleb võtta tarvitusele abinõud siloks kasvatatava maisi külvide nihutamiseks ka mittemustmullavööndi piirkondadesse, Valgevenesse ja Balti vabariikidesse, nende hulgas ka Eesti NSV-sse. Pleenumi otsuses peetakse vajalikuks, et iga kolhoos ja sovhoos valmistaks vähemalt 5—6 tonni silo lehma kohta. Samuti tuleb ehitada igas kolhoosis ja sovhoosis silohoidlad mahuga, mis täielikult kindlustab ettenähtud söötade sileerimise plaani täitmise.

Pleenum töötas ühtlasi välja laiaulatuslikud abinõud söötade sileerimise mehhaniseerimiseks. Vastavalt sellele saab meie põllumajandus juba käesoleval aastal hulgaliselt uusi niidumasinaid, loorehasid, silokombaine ja teisi kõrgetootlikke masinaid ning riistu. See võimaldab tõsta kolhoosides tööde mehhaniseerimise ulatust sileerimise alal 1954. aastal kuni 65 protsendini ja 1955. aastal

kuni 75 protsendini, silokultuuride külvi alal vastavalt 75 ja 95 protsendini.

Põllumajandusloomade tootlikkuse tõstmisel etendab otsustavat osa õige ja ratsionaalne söötmine, kus on tähtis nii söötmise tugevus kui ka vastav söötmistüüp. Loomade ratsionaalne söötmine peab olema tõhus nii zootehniliselt kui ka majanduslikult. Siinjuures on täisväärtuslik söötmine tarvilik nii suve- kui ka talveperioodil. Meie oludes põhineb otstarbekas, tugev ja mitmekesine söötmine suvel küllaldasel karjamaarohul ja haljassöödal ning talvel küllaldasel hulgal kõrge väärtusega heinal ja mahlakal söödal, millele lisanduvad vajaduse kohaselt jõusööt ja mineraalsöödad.

Põhiliseks mahlakate söötade allikaks loomakasvatusele söödajuurvilja ja kartuli kõrval on kõrgeväärtuslik silo.

Säärane põhisöödaline söötmistüüp on meie oludes andnud väga tõhusaid tulemusi, eriti piimakarja söötmisel. Loomakasvatuse eesrindlaste kogemused tõestavad veenvalt, et põhisöödalise söötmisega on võimalik ilma jõusöödata tõsta lehmade piimatoodangut 3000—3500 kilogrammini aastas.

Selliste majandite, nagu Vologda Loomakasvatuse Katsejaam, Eesti NSV Teaduste Akadeemia Loomakasvatuse ja Veterinaaria Instituudi Väandra katsejaam, ENSV TA Tähtvere katsebaas, rida sovhoose, Harju rajooni kolhoos «Rahva Võit», Paide rajooni kolhoos «Õiguse Võit» jt. pikaajalised tootmiskogemused näitavad, et suvel karjamaarohu ning haljassööda ja talvel hea heina, silo, juurvilja ja kartuli õigel kasutamisel võib saada lehmalt aastas kuni 6000 kg piima, kulutades seejuures 5—6 kg piima kohta 1 kg jõusööt.

Sellised näitajad on saavutatud eeskujuliku haljassööda baasil, sest ka heina ja eriti silo võib täie õigusega nimetada konserveeritud haljassöödaks, esimest kuivatatud, teist hapendatud haljassöödaks. Selle seisukoha tõestamiseks võib tuua akadeemik V. R. Viljamsi sõnad: «Tootlikku loomakasvatust saab organiseerida ainult majandis haljassöödabaasi olemasolu tingimustes.»¹ Hea haljassööt on loomakasvatuses kõigile loomaliikidele parimaks ja odavaimaks põhisöödaks. Haljassöödad on proteiini-, vita-

¹ V. R. Viljams, Mullateadus. Tallinn, 1950.

miini- ja mineraalaineterikkad ja on asendamatud kõikidele taimesööjatele loomadele.

Haljassööda parimaks säilitamisviisiks on sileerimine ehk silo valmistamine, mis on meie maal väga laialdaselt levinud.

Just sellepärast osutatakse nii suurt tähelepanu partei ja valitsuse määrustes ja otsustes silosööda valmistamisele. NLKP Keskkomitee veebruari-märtsipleenumi (1954. a.) otsuses «Meie maal teravilja tootmise edasisest suurendamisest ning uudis- ja jäätmaade kasutuselevõtmisest» on märgitud, et praktilises töös söödabaasi loomisel on tehtud tõsiseid vigu, mis seisavad söödateravilja ja mahlakate söötade tootmise alahindamises. Tunduvalt maha jääb mahlakate söötade peamise allika — silo valmistamine. Söötade sileerimise plaanid jäävad iga aasta täitmata. Väga väärtuslikku silokultuuri — maisi kasvatatakse ebapiisaval hulgal. Pleenum peab vajalikuks võtta tarvitusele abinõud mahlakate söötade kogumise alal ettenähtud ülesannete tingimusteta täitmiseks silokultuuride ja eriti maisi külvipinna suurendamise ja saagikuse tõstmise teel. Otsuses on ette nähtud ka laiaulatuslik silotornide ja vooderdatud siloaukude ehitamine ning teravilja koristamiseks kõlbmatute kombainide kohandamine silokultuuride koristamiseks.

Eriti suurt tähelepanu on osutatud söötade sileerimise küsimustele NLKP Keskkomitee juunipleenumi (1954. a.) otsuses «Kevadkülvitulemustest, kultuuride hooldamisest, saagi koristamiseks ettevalmistumisest ja 1954. aasta põllumajandussaaduste varumisplaani täitmise kindlustamisest».

Otsuses on ette nähtud kindlustada kõigis kolhoosides ja sovhoosides enne sileerimistööde algust silohoidlate, eriti silotornide ja vooderdatud aukude ja kraavide remondi ja ehituse lõpuleviimine vähemalt selles ulatuses, mis on vajalik silovalmistamise plaani täitmiseks. Silohoidlate ehitamise ja remontimise tööd tuleb laialdaselt kasutada traktorijaamades (ja ka teistes organisatsioonides) leiduvaid mullakaevamismasinaid, lihtsamaid tööriistu ja muid mehhaniseerimisvahendeid.

Tuleb organiseerida kõigi silokultuuride õigeaegne koristamine ja sileerimine, metsikult kasvava rohu, samuti ka maisivarte ja juur- ning köögiviljapealsete sileerimine.

On vaja maksimaalselt ära kasutada kõik traktorijaa-

mades, kolhoosides ja sovhoosides olemasolevad silolõikajad. Selleks tuleb kehtestada traktorijaamades silokombainide ja traktori-silolõikajate agregaatide liikumise graafikud, arvestusega, et igas kolhoosis oleks kindlustatud õigeaegne silovalmistamine.

Otsuse kohaselt on vastavad ministeeriumid ja kaubanduslikud organisatsioonid kohustatud kindlustama, et kolhoosidele ja sovhoosidele õigeaegselt ja täies ulatuses saadetakse silotorne, silohoidlate detaile ning tsementi, metsa ja teisi ehitusmaterjale, mis on eraldatud ehitustegevuseks. NSV Liidu Ehitusmaterjalide Tööstuse Ministeeriumil tuleb organiseerida alates 1955. aastast silohoidlate ehitamiseks vajalike detailide, raudbetoonplaatide ja -plokkide tootmine.

Kogu see tohtu materiaalne ja organisatoorne abi, mida partei ja valitsus osutavad põllumajandusele, eriti aga loomakasvatusele söödabaasi väljaarendamise huvides, on suunatud sellele, et lähemal ajal likvideerida mahajäämus loomakasvatuses nii põllumajandusloomade arvu kui ka tootlikkuse osas, kindlustada loomadele vajalik söödabaas, sealhulgas mahlakate söötade, eriti silo tootmine.

Eesti NSV kolhoosid ja sovhoosid on saavutanud mõningat edu tugeva ja mitmekesise söödabaasi väljaarendamises. Eesrindlikud majandid on saavutanud väljapaistvaid tootmisnäitajaid kõikides loomakasvatusharudes. Terves reas vabariigi kolhoosides, nagu Paide rajooni «Õiguse Võidu», Türi rajooni Stalini-nimelises, Tapa rajooni «Kaardiväelase», Kose rajooni Zdanovi-nimelises ja teistes kolhoosides on saadud keskmiselt ühe lehma kohta aastas 3000—3500 kg piima. Veelgi paremaid tulemusi saavutasid vabariigi kolhooside eesrindlikud lüpsjad. Tapa rajooni «Kaardiväelase» kolhoosi lüpsja Leida Vinkel, Harju rajooni «Rahva Võidu» kolhoosi lüpsja, sotsialistliku töö kangelane Anni Mikomägi ja sama kolhoosi lüpsja Salme Metsallik, Türi rajooni Stalini-nimelise kolhoosi lüpsja Erna Mihkelson on lüpsnud neile kinnistatud lehmadelt keskmiselt kuni 5000 kg ja rohkem piima lehma kohta aastas.

Väljapaistvaid tulemusi on saavutatud ka sea- ja lambakasvatuses ning põllumajanduslindude pidamisel.

Kõrged tootmisnäitajad loomakasvatuse alal on eranditult saavutatud neis majandis, kus tegeldakse söödabaasi väljaarendamisega ja on juba saavutatud sel alal

mainimisväärsed edu. Seejuures mahlakate söötade — silo-kultuuride tootmise suurendamine võimaldab tõhusalt tõsta põllumajandusloomade tootlikkust, eriti piimatoodangut.

Tunduvalt paremaid loomakasvatustoodangu näitajaid on saavutanud meie vabariigi sovhoosid. Reas sovhoosides, nagu Udeva, Viisu, Kostivere, Triigi, Peningi jt., ulatub keskmine piimatoodang üle 5000 kg lehma kohta aastas. Sovhoosides on piimatoodang järjekindlalt aastast aastasse tõusnud ja on põhjust arvata, et see toimub just silosööda koguse suurenemise tõttu.

Võtkem näiteks Luunja sovhoos. Sovhoosis söödeti peaaegronoom sm. Polna¹ andmeil 1950. aastal ühe lehma kohta 3,5 tonni silo ja saadi keskmiselt 3939 kg piima lehma kohta; 1951. aastal valmistati iga lehma jaoks 6,4 tonni silo ja piimatoodang tõusis 4238 kilogrammini lehma kohta. Seejuures söödeti 1951. aastal jõusöötasid 25 protsendi võrra vähem kui 1950. aastal. Käesoleva, 1954. aasta talvel moodustab silo ligi 50 protsenti Luunja sovhoosi kogu talvisest põhisöötade hulgast.

Vaatamata eesrindlike sovhooside ja kolhooside välja-paistvatele saavutustele loomakasvatuse arendamise, söödabaasi väljaarendamise ning silovalmistamise alal näeme, et suur hulk majandeid ilmselt alahindab söötade sileerimist kui tõhusat loomakasvatuse tootlikkuse tõstmise abinõu. Silovalmistamise plaanid jäetakse täitmata, ei hooldeta korralike silohoidlate ehitamise eest, kasutatakse kahjulikke, lihtsustatud ja hooletuid silovalmistamise viise, patustatakse silovalmistamise tehnoloogia vastu. Kõige selle tagajärjel saadakse vähese väärtusega, tihti aga päris riknenud silosööta, mis ei võimalda toodangu tõusu ja ohustab loomade tervist.

Säärase olukorra tekkimise üheks põhjuseks on kindlasti silosööda tähtsuse, omaduste, eeliste, samuti valmistamise viiside vähene propageerimine ja eesrindlike majandite sellealaste kogemuste puudulik tutvustamine kolhoositöötajate laialdastele hulkadele.

Koos silovalmistamise praktiliste demonstratsioonidega ja vastavate lühikursuste korraldamisega on teatud tähtsus

¹ H. Polna, Päevalille siloks kasvatamise kogemusi. Tallinn, 1954.

kahtlemata ka trükisõnalisel propagandal lendlehtede, plakatite, brošüüride jm. näol.

Käesoleva brošüüri taotluseks on äratada ja süvendada vastavates ringkondades huvi silovalmistamise vastu, anda lühiülevaade sileerimise ajaloost, silosööda tähtsusest ja eelistest, silovalmistamise teoreetilistest ja praktilistest alustest. On püütud anda lühike kriitiline sileerimisviiside ülevaade, mis peaks ära hoidma kõlbmatute viiside kasutamist. Samuti on käsitlemist leidnud silohoidlate ehitamise küsimused, sileerimise tehnoloogia, sileerimistöõde organiseerimine ja mehhaniseerimine ning valmis silosööda arvelevõtmine.

Brošüüri koostamisel on kasutatud meie maa paremate selle ala eriteadlaste, nagu A. A. Zubrilin, S. J. Zafren, J. N. Mišustin, A. Muuga jt., vastavaid töid ja uurimisandmeid. Peale selle on kasutatud meie eriteadlaste ja praktikute vastavasisulisi brošüüre ja artikleid ajakirjanduses. Võimaluse kohaselt on toodud näiteid meie kolhooside kogemustest söötade sileerimise ja silohoidlate ehitamise alalt.

Sileerimismaterjali tootmise ja silo söetmise küsimused on brošüürist välja jäetud, sest on planeeritud nendele küsimustele pühendatud eri brošüüride väljaandmine.

Brošüür on määratud kolhooside loomakasvatusala töötajatele.

Kõik märkused ja ettepanekud selle brošüüri kohta palutakse saata aadressil: Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn, Pärnu mnt. 10, põllumajandusliku kirjanduse toimetus.

I. SILOSÖÖT, SELLE MÕISTE, TÄHTSUS JA EELISED

1. Silosööda mõiste

Siloks ehk silosöödaks nimetatakse mahlakat sööta, mis on saadud haljas- või toorsöötade loomuliku või kunstliku hapendamise ehk kääritamise, s. o. sileerimise teel. Söötade sileerimine on üheks väga otstarbekaks ja perspektiivseks haljas- ja toorsöötade säilitamise viisiks.

Õigesti valmistatud silos säilitab lähtematerjal maksimaalselt oma endised omadused, nagu loomuliku rohelise värvuse, mahlakuse jt. Seejuures muutuvad taimede kõvad osad pehmemaks ja söödavamaks ning toitainete, karotiini ja mineraalainete kaod on tähtsusetud. Heal silol on mitmeid haljassööda omadusi ja ta võib tunduval määral asendada haljas-, kore- ja jõusööta ning juur- ja mugulvilja.

2. Söötade sileerimise lühiajalugu

Sileerimine söötade konservimise ja säilitamise abinõuna on tuntud juba väga ammu. Seda tunti peaaegu kõigis vanaaja kultuurmaades, nagu Egiptuses, Roomas, Kartaa-gos ja mujal. «Silo» ehk «silos» on vanadelt kultuurrahvastelt omandatud hispaaniakeelne sõna, mis oma esialgses mõistes tähendas mahu mõõtu, hiljem aga auku, kaevu, koobast, milles säilitati teravilja. Hilisematel aegadel hakati kasutama silosid-teraviljahoidlaid ka haljassöötade säilitamispaikadeks.

Kirjanduses säilinud andmed näitavad, et söötade sileerimist esines laialdaselt juba XVIII sajandil Šveitsis, ookeanitagustes maades, Läänemeremaades, sealhulgas ka Baltikumis, siis Rootsis, Preisimaal, Holsteinis, Sileesias

jm. Suurt mõju söötade sileerimise arengule avaldasid prantslase Auguste Goffard'i uurimistööd, mille resultaadid ta avaldas raamatuna 1877. aastal.¹ Selle raamatu mõjul hakkas söötade sileerimine kiiresti arenema peaaegu kõigis karjakasvatuse maades, eriti aga Põhja-Ameerikas.

Goffard'i sileerimise teooria osutus hiljem ekslikuks; ta arvas nimelt, et sileerimine toimub õhuta olekus, mis hoiab ära igasuguste käärimisprotsesside esinemise. Seda sileerimise moodust nimetati hapusilo valmistamiseks ehk hapukäärimisviisiks, kuna seejuures tugevasti kokkusurutud silomassis toimuvad käärimisprotsessid pikaldaselt, madalama temperatuuri tingimustele kohanevad piimhappebakterite tegevuse tulemusena, mille tõttu on soojenemine väga väike ning tekib ühtlasi väga palju piimhapet, mida võib juba väliselt, lõhna järgi märgata.

Mõni aasta hiljem esitas inglane George Fry oma sileerimise teooria², mis on tuntud magussilo valmistamise ehk kuumkäärimisviisi all. Fry arvas, et taimerakkude hingamise läbi suhkrustub taimedes tärklis, mille tagajärjel silomass muutub magusaks. Et sileerimisel sööda esialgseid omadusi säilitada, on Fry arvates tarvis takistada igasugust käärimisprotsessi silomassis, ja nimelt kõrge temperatuuri saavutamise teel, mis tema arvates pidi olema surmav mikroorganismidele ja fermentidele. Vajaliku temperatuuri saamiseks (üle +50° C) soovitas Fry vähenärtsitatud haljasmass kihtide viisi asetada hoidlasse ja õige vähe kinni vajutada. Kui haljasmassi kihi temperatuur on isekuumenemise teel tõusnud +57°-ni, siis asetatakse sellele uus haljasmassikiht jne., kuni hoidla täitmiseni ja sellejärgse sulgemiseni.

Tänapäeval ei osutu need mõlemad 70—80 aastat tagasi loodud sileerimise teooriad paikapidavaks ja neid tuleb hinnata vaid söötade sileerimisele teed rajavate mõjutustena. Silosööt oma mitmesugustes variantides ja söötade sileerimise mitmekülgne teaduslik põhjendus on peamiselt XX sajandi saavutused. Söötade sileerimine võttis praktilise ja massilise ulatuse alles käesoleva sajandi esimese veerandi lõpul, eriti pärast esimest maailmasõda aset leidnud loomakasvatuse kiire arengu taustal. Paljudes maades, nagu meil NSV Liidus, Põhja-Ameerika Ühendriikides,

¹ "Manuel de la culture et de l'ensilage des mais, etc." Paris, 1877.

² "The Theory and Practice of Sweet Ensilage." London, 1885.

Hollandis, Taanis, Sveitsis, Saksamaal, Soomes ja mujal on söötade sileerimine ja silosööda kasutamine võitnud väga laialdase poolehoiu ja tunnustuse.

Venemaal tutvuti sileerimisega juba XVII sajandil, kuid selleaegsed tootmistingimused ei soodustanud selle ulatuslikumat levikut. Ennerevolutsiooniaegsel Venemaal tegelesid söötade sileerimisega vaid üksikud asjaarmastajad-mõisnikud, ennerevolutsiooniaegsetele talupidajatele oli aga söötade sileerimine täiesti tundmatu.

Söötade sileerimise ajalugu NSV Liidus algab esimese viisaastaku esimestest aastatest. Söötade sileerimise tohutu areng sai võimalikuks ainult suure sotsialistliku põllumajanduse tingimustes, kolhoosikorra võiduga ja loomakasvatuse sovhooside organiseerimisega. Valitsuse eri otsusega (1930. a.) tunnistati söötade sileerimine ülisuure majandusliku tähtsusega ülesandeks. Sellest ajast algab NSV Liidus söötade sileerimise kiire areng: kui 1930. aastal valmistati 2,8 miljonit tonni silosööta, siis aastatel 1931—1938 valmistati silo igal aastal 8—14 miljonit tonni.

NSV Liidu kolhooside ja sovhooside produktiivse ühisloomakasvatuse arendamise kolme aasta plaanis (1949—1951) oli ette nähtud valmistada silosööta 1949. aastal 27,3 miljonit tonni, 1950. aastal 28,5 miljonit tonni ja 1951. a. 30 miljonit tonni. Vastavalt partei XIX kongressi direktiividele NSV Liidu arendamise viienda viie aasta plaani kohta aastaiks 1951—1955 suureneb viie aasta jooksul silotootmine kaks korda, s. o. 1955. aastal valmistatakse meil 60 miljonit tonni silosööta. Tänapäeval asub NSV Liit söötade sileerimise ulatuse poolest esimesel kohal maailmas.

Nõukogude teadlased, nagu A. A. Zubrilin, J. N. Mišustin, A. M. Mihhin, V. A. Hartšenko, S. J. Zafren, A. A. Berjovskij jt., on andnud söötade sileerimise teaduslikud alused ja välja töötanud koos loomakasvatuse praktikutega sileerimise tehnoloogia, mis võimaldab kõrgeväertuslikku silosööta valmistada vastavalt eri loomaliikide ja -rühmade füsioloogilistele erisustele ja tootlikkuse tasemele.

Silovalmistamise ajalugu Eestis ei ulatu kuigi kaugele tagasi. Kodanluse valitsemise ajajärgul oli üle kogu Eesti 140 tuhande majandi kohta kokku vaid 480¹ silohoidlat; needki asusid enamasti riigimõisates, õppemajandis ja

¹ 1939. a. üldise põllumajandusloenduse andmeil.

kulaklikes talundeis, kus valmistati ainult 3,5—4 tuhat tonni¹ silo aastas. Tegelik söötade sileerimise areng Eesti NSV-s algas aga alles mõni aasta pärast vabanemist saksa okupatsiooni alt, sovhooside organiseerimise ja hiljem põllumajanduse kollektiviseerimise tingimustes. Üleminek sotsialistlikule põllumajandussüsteemile tõi otsustava pöörde silosööda valmistamise ja kasutamise küsimusse. Suureks eeskujuks ja innustajateks olid siin Eesti NSV Sovhooside Ministeeriumi sovhoosid, kus silo oli saavuta-



Joonis 1. Silo valmistamine Tapa rajooni «Kaardiväelase» kolhoosis.

nud juba täieliku eluõiguse ja aidanud põllumajandusloomade tootlikkust, eriti piimatoodangut, mainimisväärselt suurendada.

Juba 1949. aastal valmistati silosööta kõigis Eesti NSV kolhoosides. Kolhooside ja sovhooside produktiivse ühisloomakasvatuse arendamise kolme aasta plaaniga oli meie kolhoosidele ette nähtud valmistada silosööta 1950. aastal 315 tuhat tonni ja 1951. aastal 400 tuhat tonni. 1952. aastal valmistati meie kolhoosides iga lehma kohta keskmiselt 24,1 tsentnerit silo, s. o. 1,5 korda rohkem kui 1950. aastal ja 9 korda rohkem kui 1949. aastal.

¹ Endise Kontrollühingute Liidu andmeil.

Praegu on silosööt võitnud juba täieliku tunnustuse kõigis vabariigi kolhoosides ja selle valmistamine laieneb hoogsalt. Eesrindlikes kolhoosides on silo valmistamist viimase 2—3 aasta jooksul suurendatud üle 10 korra. Loksa rajooni Stalini-nimelises, Kose rajooni Ždanovi-nimelises, Tapa rajooni «Kaardiväelase» kolhoosis ja reas teistes valmistatakse silo juba üle 1000 tonni aastas, s. o. 4—5 ja rohkem tonni lehma kohta.

1953. aastal valmistati näiteks Harju rajooni «Tuleviku» kolhoosis 900 tonni silo mesikast ja timutist; Loksa rajooni Stalini-nimelises kolhoosis tehti sel aastal silo kokku 1220 tonni, sealhulgas üle 200 tonni pilliroost. Selliseid näiteid silo järjest ulatuslikuma valmistamise kohta võiks tuua veel palju.

3. Silosööda tähtsus ja omadused

On teada, et meie põllumajandusloomade, eriti taimesööjate loomade (herbivooride) söötadest on kõige väärtuslikum ja vajalikum värske haljassööt ja suvine karjamaarohi, sest need sisaldavad kõiki looma organismi normaalse tegevuse ja kõrge tootlikkuse saavutamiseks vajalikke materjale: väärtuslikke valke, amiide, mitmesuguseid süsivesikuid, vitamiine ja provitamiine, mineraalaineid, bioloogilisi fermente ja klorofüllit (leherohelist). Hea karjamaarohi on mahlakas, õrn, maitsev, hea dieetilise mõjuga ja seda ei saa taimesööjate loomade söödas füsioloogilisest seisukohast lähtudes millegagi täielikult asendada.

Loomade söötmine kultuurkarjamaal on mitte ainult kõige tervislikum, isupärasem ja mitmekesisem, vaid ka kõige odavam söötmissviis. Eesti NSV sovhooside andmeil (F. Luht) on keskmine söötühiku omahind kultuurkarjamaarohul ja põldheinal karjatamisel ligi kaks korda odavam kui haljassöödaks etteniidetud põldheinal ja umbes neli ja pool korda odavam kui viki-kaera haljassegatisel. Veel odavam on kultuurkarjamaarohi talviste söötadega võrreldes. Karjamaal annavad loomad suurt toodangut ning peale selle püsivad nad ka tervetena. Päikese ja värske õhu käes paranevad loomadel mitmesugused talvisel laudaspidamisel tekkinud puudused ja vead. Noorloomadele tagab karjamaarohi kiiret ja jõulist kasvu ning head tervist.

Suvel heal kultuurkarjamaal, mille saak vastab 4000 söötühikule ha-lt, võib piimalehm, süües 80 ja rohkem

kilogrammi noort haljast rohtu, ilma mingi lisaöödata saada 16—17 sü. päevas ja toota 20—25 kilogrammi 4%-lise rasvasusega piima. Säärase päevase piimatoodangu juures saaks lehmalt isegi ilma jõusöödata üle 5000 kilogrammi piima aastas, s. t., kui lehma saaks aasta ringi pidada karjamaal või sellele vastavates tingimustes.

Vaatamata sellele, et meie oludes karjatamisperiood on märksa lühem talvisest laudaperioodist (4,5—5 kuud), saadakse umbes 60% aastapiimatoodangust nimelt suvise hooaja jooksul.

Talvisel laudaperioodil on aga raske kõrget piimatoodangut saada; 80 kilogrammini tõusvat suvist kultuurkarjamaarohu päevaannust on talveperioodil võimatu asendada keskmise väärtusega heinaga, sest isegi väga suured lehmad ei ole suutelised säärast heinakogust (umbes 35 kg) päevas sööma. Siin peab teisi teid otsima.

Veiste tootlikkuse, tervise ja sigivuse hoidmiseks suvisel tasemel ja aasta ringi suurte toodangute saamiseks on vaja talvine söötmine maksimaalselt lähendada suvisele söötmisele.

Talvise söötmise korraldamisel peab meeles pidama, et täisväärtuslik söödaratsioon ei ole lihtsalt toitainete — proteiinide, rasvade, süsivesikute ja mineraalainete kogus, vaid ta on ka loomadele tähtsate fermentide allikaks, milledest olenevad normaalne ainevahetus, loomade tootlikkus ja sigivus, nende kasv ja areng, samuti vastupidavus mitmesugustele haigustele. Fermendid enamikus tekivad vitamiinide arvel, milline asjaolu teebki need, s. o. vitamiinid asendamatuks. Suure tähtsusega on klorofüllil olemasolu söödaratsioonis, sest ta soodustab taimesööjatel loomadel hemoglobiini tekkimist. Klorofüllil vähesus võib põhjustada loomade sigivuse ja tootlikkuse vähenemist ning suurendada nende vastuvõtlikkust haigustele. Eluliselt vajalike vitamiinide, mineraalainete ja klorofüllil vähene sisaldus söödas on kõrgetoodanguliste loomade, eriti rekordlehmade eluea lühiduse üks tähtsamaid põhjusi. Taimesööjatele loomadele on haljassöödad asendamatud, sest ainult viimased kindlustavad põllumajandusloomade täisväärtusliku söötmise, sest nagu piim noorloomadele, nii on haljassööt taimesööjatele loomadele hädavajalikuks toitumisallikaks.

See asjaolu sunnib meid talvisel söötmisperioodil teisel teel hoolitsema mahlakate, proteiinirikaste, mineraalsete ja

vitamiinsete haljassöötade manustamise eest, talvise sööt-
mise maksimaalse lähendamise eest suvisele söötmisele.

Ainult heina söötmisega seda ei saa teha, sest väärtuselt keskmise heina kuivaine toiteväärtus on umbes kaks korda väiksem kui lähtematerjalis, s. o. haljasrohus. See seletub kõigepealt sellega, et rohu heinaks kuivatamisel tekivad füsioloogilis-biokeemilised kaod, millede all mõistetakse tavaliselt toitainete nähtamatuid kadusid, mis tekivad mahaniidetud taimedes fermentide mõjul toimuvate keeru-
kate protsesside tulemusel. Need kaod tõusevad isegi soodsa ilmastiku korral keskmiselt 30 protsendini haljas-
materjali kuivainest. Kui siia juurde aga arvata ka peene-
mate — proteiini, väärtuslike süsivesikute, mineraalainete, vitamiinide ja klorofüllil pooldest kõige rikkamate — taime-
osade, nimelt lehtede ja õisikute purunemine, tolmustumine ja varisemine kuivatamisel ja vedude juures, samuti asja-
olu, et heinaks tehakse tavaliselt vanemat haljasmaterjali, milles kiusisaldus on kõrgem ja proteiinisaldus mada-
lam, tõuseb heinas orgaanilise aine kadu üldse üle 50%.

Just sellepärast võetakse põllumajandusloomade, eriti kõrgetoodanguliste lehmade talvisesse söödaratsiooni juur-
vili ning jõusöödad, mis aga ka ei suuda asendada haljassööta. Vaatamata sellele, et söödajuurvilja kuivaines on palju süsivesikuid ja nende hulgas pektiinaineid, mis edendavad loomade ainevahetust, sisaldavad nad vähe elu-
liselt tähtsaid mineraal- ja lämmastikaineid. Söödajuur-
viljadest sisaldab ainult punane porgand karotiini. Taimsed jõusöödad, kui nad on proteiini ja kergesti seeduvate süsi-
vesikute pooldest rikkad, ei sisalda samaaegselt küllaldaselt määralt vajalikke mineraalaineid ning peaaegu sugugi karotiini ja klorofüllil.

Põllumajandusloomade talvise söötmise lahendus on saavutatav haljasrohu kahe erineva konservimisviisiga: kuivatamisega ehk heinategemisega ja sileerimisega. Eeskujulik hein ja laitmatu silo koos teiste söötadega aitavad loomade talvist söötmist lähenda-
dada suvisele söötmisele.

Talvises loomade söödaratsioonis on võimalik asendada haljassööta väärtusliku silosöödaga, mis on valmistatud vastavalt põllumajandusloomade eri liikide ja eri rüh-
made füsioloogilistele erisustele ja tootlikkuse astmele. Head silo võib tema loomuliku koostise, värskete haljas-
rohule läheduse, mitmekülgsuse ja bioloogilise vää-

tuse tõttu nimetada põllumajandusloomade talviseks karjamaasöödaks.

Sileerimine kindlustab heinategemisega võrreldes märksa paremat haljassööda toitainete ja füsioloogiliselt kasulike omaduste säilitamist. Õigesti valmistatud silo on niisama mahlakas kui karjamaasööt, kõrge kuivaine kontsentratsiooniga, sisaldab rikkalikult kergesti seeditavaid toitaineid, on rikas bioloogiliselt kõrgeväertusliku proteiini ja mineraalainete poolest ning sisaldab talvistest söötadest kõige rohkem karotiini.

Neid väga väärtuslikke omadusi ei ole samaaegselt ühelgi teisel talvisel söödal, mistõttu silo tuleb pidada kõrgelt hinnatavaks ja asendamatuks loomasöödaks.

Lähendades talvist sööta karjamaasöödale loome kindla aluse põllumajandusloomade kõrgele tootlikkusele, nende heale tervisele ja suurele sigivusele, mis on tähtsamaid aluseid edukale kolhoosiloomakasvatusele.

Vaatame nüüd lähemalt silosööda üksikuid omadusi.

Silosööda kuivaine on kõrge kontsentratsiooniga: silo ühes söötühikus on umbes 1,2 kg kuivaine kohta ainult 0,4 kg ballasti.

Seejuures võib silo olla ka proteiinirikkas söödaks. Dotsent A. Muuga andmeil võib silo seeduva proteiini sisaldus, sõltuvalt lähtematerjalist ja selle vanusest, tõusta söötühiku kohta kuni 232 grammini (söödapeedi ja porgandipealsete silo). Selline silo ületab näiteks söödapeedi söötühiku keskmise proteiinisalduse rohkem kui 3 kordselt. Silo proteiinirikkus on väga suure tähtsusega, sest proteiinipuudus söödas pidurdab kõige rohkem loomakasvatuse tootlikkuse suurenemist.

Põllumajandusloomade, eriti piimalehmade söödaannus peab sisaldama rikkalikult proteiine. Kuid kõik proteiinid ei ole ühesuguse bioloogilise väärtusega. On tarvis, et söödas sisalduv proteiin oleks loomade poolt kergesti seeditav ja omastatav.

Kergesti seeditavaks proteiiniks on taimede roheliste osade protoplasma proteiin. Taime lehtedes sisalduva proteiini seeditavus sõltub taime vanusest. V. R. Viljamsi nimelise Üleliidulise Söötade Teadusliku Uurimise Instituudi sileerimise ja söödatehnoloogia laboratooriumi katseandmeil on võsumisstaadiumis niidetud haljasrukkis sisalduva proteiini seeditavus 85%, tera vahaküpsuse perioodil niidetud rukkil on see aga langenud 40—43% -le. Seedita-

vuse vähenemine tuleneb kergestiseeditava proteiini ümberpaigutumisest alumistest lehtedest taime õitsvasse latva. Siin kasutatakse proteiin ära osaliselt sigimisorganite moodustamiseks, osaliselt aga hingamisprotsessis. Seejärest jääb õitsemise ajal ja hiljem taime lehtedesse vähemseeditav proteiin. Värske noore rohu püdelas plasma proteiin on kõige väärtuslikum, mille põllumajandusloomad kõige täielikumalt ära kasutavad. Sööta sileerimisel on vaja arvestada ülaltoodud asjaolusid ning koristada sileeritav materjal õigel ajal. Siis võime kindlad olla, et seeduva proteiini sisalduse ning selle väärtuse poolest ei jää oskuslikult valmistatud silo sugugi maha karjamaasöödast, põld- ja kultuurheinast ning ületab suuresti sööda-juur- ja mugulvilja, samuti söödateravilja. Silo seeduva proteiini sisaldus oleneb sileerimise lähtematerjali proteiinisaldusest: proteiinirikkad haljassöödad annavad ka proteiinirikka silo. Harilikult kõigub silo proteiinisaldus umbes 1,2—3,5% vahel, millest suurem osa (50% ja rohkem) leidub amiididena.

Põllumajandusloomade söödaratsioon peab rikkalikult sisaldama ka kergestiseeduvaid süsivesikuid. Silo sööda taimerakkude sisu kuivaine on rikas süsivesikuist, rasvataolistest ollustest — lipoididest. See on eriti tähtis piimakarja söötmisel, sest on põhjust arvata, et piimarasva tekkimise peamiseks teguriks on lipoidid. Seetõttu piimalehmade söõtmine talveperioodil laitmatu, noorest rohust valmistatud silo ja hea heinaga suurendab piima rasvasisaldust.

Kõrgeväärtuslik silo on niihästi seeduva proteiini kui ka süsivesikute sisalduse poolest kuivaines võrdne koduste jõusööta dega, kuid eluliselt tähtsate mineraalainete sisalduse poolest ja vitamiinide allikana ületab ta neid tunduvalt.

Mineraalainetest võib olla silos rikkalikult kaltsiumi ja fosforit. Kaltsiumi sisaldub silos umbes 15—30 g ja fosforit 3—6 g ühe söötühiku kohta. Säärane mineraalainete sisaldus võrdub mineraalainete sisaldusega heas heinas ja haljassöödas.

Vitamiinidel on väga suur tähtsus. Loomad vajavad neid mitte materjalina rakkude ehitamiseks ja taastamiseks, mitte kui energia allikat, vaid kui aineid, mis hoiavad ülal looma tervist. Vitamiinidel on suur tähtsus seedimise, hingamise, kasvamise, paljunemise ja muude füsioloogiliste protsesside korrastamisel ja reguleerimisel. Eriti

tähtis on loomadele A-vitamiini algallikas karotiin, mida suurel hulgal sisaldavad taimed. A-vitamiin hoiab ära emasloomade ahtruse, tõstab ja parandab isasloomade sperma kvaliteeti, soodustab loote normaalset arenemist, suurendab noorloomade vastupanu igasugustele haigestumistele. Heas silos leidub rohkesti C- ja E-vitamiine.

Tavaliselt valmistatud silos puudub antirahhiitiline ehk D-vitamiin; selle puudus talvises söödaratsioonis kaetakse hea, päikesepaistel kuivatatud heinaga. Suvel, karjamaal olles ei kannata loomad D-vitamiini puuduse all sööda, sest päikesepaistel tekivad loomade nahaaluses rasvakihis antirahhiitilised (D-vitamiini mõju asendavad) ained.

Silos esineb ka D-vitamiini, kui niidetud haljasmaterjal on enne sileerimist päikese käes eelnärtsitatud. Osa haljasmaterjali selliselt sileerides saame antirahhiitilist silo. Ülejäänud kogus sileeritakse päikesepaistet võimalikult vältides karotiinirikka silo saamiseks.

Viimasel ajal on avaldatud arvamusi, et silo mikrofloora rikastab silosööta B₁₂-vitamiiniga, millel on esmajärguline tähtsus linnu- ja seakasvatuses. B₁₂-vitamiin kiirendab tunduvalt söödaproteiinide assimileerimist, vereteket ja kanatibude ning põrsaste kasvamist.

Sileerimine on parimaks vitamiinide säilitamise viisiks; talvesöötade hulgast ületab ainult punane porgand silo karotiinisalduse poolest, kuna kõik teised söödaliigid jäävad kaugele maha, välja arvatud noorelt koristatud ja hästi säilitatud hein.

Silo on väärtuslik oma dieetilise mõju poolest; ta annab tarvilikku maitset ja mahlakust kuivale heinale ja põhule ning avaldab soodsat mõju loomade isule ja seedimisele, mistõttu ka teistes põhisöötades leiduvad toitained paremini ära kasutatakse. Selle tulemuseks on kõrgemad toodangud. On tähele pandud silo erilist mõju piimatoodangu tõstjana, mistõttu teda nimetatakse «piimale ajavaks» söödaks.

Suured siloannused talvel parandavad piima ja või omadusi, rikastades neid vitamiinidega.

4. Söötade sileerimise majanduslikud põhjused

Söötade sileerimine lubab mobiliseerida ja anda sotsiaalistliku loomakasvatuse kasutusse täiendavalt

suuri söödaressursse, võimaldab söödapindalade paremat kasutamist ja väärtuslikuma sööda saamist.

Maaviljeluse heinaväljasüsteemi rakendamine Eesti NSV kolhoosides ja sovhoosides loob vajalikud eeldused spetsiaalsete silokultuuride laiaulatuslikuks kasvatamiseks.

Sileerimismaterjalideks võivad olla:

1) spetsiaalselt silo valmistamiseks kasvatatavad kultuurid (päevalill, mais, mesikas, haljassegatis, söödakapsas jt.);

2) põld- ja niiduhein ning nende ädal;

3) põllunduse ja köögiviljanduse jäätmed (juur- ja mugulviljade pealsed, kapsalehed jt.);

4) juur- ja mugulviljad;

5) põllumajandussaaduste töötlemisjäätmed (praak, pulp, õlleraba, suhkrupeedilõigud jt.);

6) mõnes kohas ka metsikult kasvavad taimed (pilliroog, kõrkjad jt.).

Spetsiaalsed silokultuurid annavad pinnaühikult suure saagi, mis tunduvalt ületab teiste söödakultuuride hektarisaagid nii söötühikute kui ka proteiinisalduse poolest, mistõttu silotaimede kasvatamine ja silo valmistamine omab kolhooside söödavarude suurendamise seisukohalt erilist tähtsust. Silokultuurid (söödakapsas, mais, päevalill, lutsern, valge mesikas, haljassegatis jt.) võivad anda hektari kohta 5000 ja enam sü. ning 600 ja enam kg seeduvat proteiini. Silokultuure on soovitatav kasvatada esmajärjekorras farmilähedases ja niidu-karjamaa külvikorras.

Silokultuuride kasvatamise laiendamisega suurendame tunduvalt kolhooside ühisloomakasvatuse söödabaasi. Sügisel on võimalik muuta sileerimise teel väärtuslikuks talviseks söödaks kogu rohuädal, mis muidu vihmastel aegadel võib kaduma minna. Samuti võidakse niita rohi, kui seda ei jõuta õigel ajal karjale sööta, enne puiseks muutumist karjamaadelt ja koplitest ning see sileerida.

Silosööda tähtsusest loomade talvise söötmise lähendamisel suvisele söötmisele oli juba kõneldud eespool. Kuid söötade sileerimine võimaldab peale loomade ratsionaalsema söötmise talveperioodil ka karjamaarohu tõhusamat kasutamist suvise karjatamishooaja teatavatel perioodidel. Põhjalikud katsed ja vaatlused tõestavad veenvalt, et loomade lisa söõtmine siloga karjamaal suve teisel poolel või-

mal dab mitmekordselt tõsta karjamaarohu kasutamise tõhusust.

Sileerimine võimaldab suurendada söödavarusid ka sellega, et mõningaid heintaimi loomad sileeritult meelsamini söövad kui värskelt või kuivatatult. Selliste taimede hulka kuuluvad mitmesugused kõrkjad, pillirood, tarnad ja rida teisi taimi, samuti ka kartulipealsed.

Hästivalmistatud silo võib säilida aastaid, ilma et selle väärtus väheneks. See võimaldab kolhoosidel luua mahlakate söötade püsiva kindlustusfondi, mis võib erakordseist söödaikaldusaastaist kergemini üle aidata.

Toitainete koguhulk ühelt pinnaühikult on haljassöödakultuuride sileerimisel suurem kui samade kultuuride koristamisel heinaks või karjatamisel.

Heinategemisel põhjustavad toitainete kadu (50% ja rohkem) kuivava taime hingamine, käärimine, mehaaniline pudenemine, uhtumine (vihm, kaste) ja väärtuse vähenemine säilitamisel.

Karjatamisel tekivad toitainete kaod loomade poolt söömata jäänud haljasmassi arvel.

Taimede sileerimisel kasutavad bakterid osa toitaineid käärimisel oma elutegevuseks ja osa läheb piimhappe moodustamiseks. Kuid need toitainete kaod tekivad normaalsel sileerimisel siiski vaid süsivesikute arvel, valkained jäävad aga püsima. Need kaod on märgatavalt väiksemad kui heinategemisel ja oskuslikul sileerimisel ei ületa 10%.

Silokultuuride kasvatamine nõuab toitainete saagiühiku kohta vähem tööjõudu kui näiteks juurvilja või kartuli kasvatamine. Eriti vähe tööjõudu nõuab ädala tootmine sileerimiseks.

Söötade sileerimine ja heina kuivatamine ühes veoga nõuavad peaaegu ühepalju tööjõudu. Haljasmassi vedu nõuab küll rohkem transporditööd sileerimise ajal, enamik heina aga tuleb kaks korda vedada ja tõsta: suvel heinategemisel kuhja või küüni ja teine kord talvel lauta. Ehitusi nõuavad mõlemad, nii heinategemine kui ka sileerimine, üks heinaküünide ja teine silohoidlate näol, kuid söödaväärtuselt võrdsete söödavarude säilitamiseks silona vajatakse vähemalt 3 korda vähem ruumi kui heinte ja põhkude hoidmisel, sest 1 m³ heina kaalub umbes 70 kg (35 sü.) ja 1 m³ silo umbes 600 kg (100 sü.).

Silo on teiste talviste söötadega võrreldes kõige o d a -

v a m s ö ö t. Nii tuli F. Luha andmeil Eesti NSV sovhoosides 1 sü. omahind looduslike rohumaade rohust valmistatud silos 3 korda odavam kui söödajuurviljas ja 2 korda odavam kui kartulis, samuti oli ka seeduva proteiini omahind odavam. Seda ei saa arvestamata jätta, sest sellest omakorda sõltub loomakasvatuse tulukus.

Söötade sileerimine ei sõltu kuigi suurel määral ilmastikust, vaid silo võib valmistada pilvistel, niisketel ja ka vihmastel päevadel, millal heina tegemine on suuresti raskendatud. Seetõttu on söötade varumist võimalik pidevalt jätkata, hoolimata ilmastikust, mis on eriti tähtis ädalate koristamisel sügisel, millal vihmaseid ilmu on palju. Nimetatud asjaolu on tähtis ka kolhoositööde läbiviimise seisukohalt, sest seega osutub võimalikuks nii vihmaseid kui ka ilusaid ilmu täielikult ära kasutada.

Siloga võib edukalt asendada valguvaeseid teravilju, mistõttu silo võib nimetada mahlakaks jõusöödaks.

Otstarbekalt koostatud söödaratsioonidega, millesse on talvel võetud head heina, söödajuurvilja, rohkesti kõrgeväärtuslikku silo ja vähesel hulgal jõusööta, on täiesti võimalik saada lehmalt aastas 4000—5000 kilo ja rohkem piimatoodangut.

II. SÖÖTADE SILEERIMISE BIOLOOGILISED ALUSED

1. Sileerimisel toimuvad mikrobioloogilised ja fermentatiivsed protsessid

Hapendamist ehk käärimist tuntakse iidsest ajast toitainete ja ka söötade säilitamise abinõuna. Kõikjal on hästi tuntud ja välja kujunenud kapsaste ja kurkide hapendamise võte. Ka silo valmistamine on rajatud samale põhimõttele.

Söötade sileerimise põhimõte seisab selles, et värskes haljasmassis, mis tihedasti kinni tallatuna on asetatud silohoidlasse, kogunevad käärimisel tekkivad orgaanilised happed, eeskätt piimhape, mille hulk tõuseb nii suureks, et see takistab riknemist põhjustavate bakterite tegevust. Sileerimise protsessi lõpuks tekib nii palju piimhapet, et ka piimhappebakterite eneste tegevus soikub. Piimhape mõjub niiviisi söödale konservivalt ja hoiab seda lagunemise ja riknemise eest.

Söötade sileerimine kujutab endast küllalt keerukat protsessi, mida võib tinglikult jagada kahte ossa: taimerakkudes leiduvate fermentide tegevuseks ja haljasmassiga silohoidlasse sattunud bakterite tegevuseks. Haljasmassi fermentide toimel muutub tärklis kiiresti suhkruks, bakterite mõjul aga käärib suhkur piimhappeks.

Söötade sileerimise keeruka protsessi edukus sõltub paljudest asjaoludest, millede tundmine võimaldab teadlikul silovalmistajal juhtida sileerimise käiku soovitud suunas.

Sileeritavas materjalis leidub väga suurel hulgal mitmesuguseid mikroorganisme, mis on sattunud sinna mullast, sõnnikust, tolmust ja mujalt. Nende hulgas on meile kasulikke ja kahjulikke mikroorganisme. Viimaste rühma esindavad roiskumis-, valepiimhappe-, võihappe- ja valku lagundavad bakterid ning hallitusseened. Väga kardetavad on valku lagundavad botuliinuse

bakterid (*Bacter botulinus*)¹, kelle tegevuse tagajärjel tekivad silomassis suured toitainete kaod ja väga ohtlik botuliinuse mürk. Samuti on kahjulikud võihappebakterid (*Bacter amylobacter*), keda leidub rohkesti pori ja mullaga saastunud taimedel. Võihappebakterite tegevus areneb suhkru puudumisel, on seotud suure toitainete kaoga ning sellele on iseloomustav rohke gaaside tekkimine ja vastik lõhn.

Kasulikest bakteritest leidub haljasmassis mitmesuguseid piimhappebaktereid, kes toiduks kasutavad kergesti lahustuvaid suhkruid ja tekitavad piimhapet. Sileerimisel on praktiliselt positiivse tähtsusega vaid tüüpiliste piimhappebakterite tegevus. Kuid ka sellesse rühma kuulub mitukümmend eri bakterite liiki. Piimhape on desinfitseeriva toimega ja soodsa dieetilise mõjuga looma organismile. Ta ei avalda looma organismile kahjulikku mõju isegi mitte siis, kui teda silos leidub õige mitu protsenti. Piimhappelise käärimise edukus oleneb süsivesikute või suhkru rohkusest sileeritavas massis ja õhu puudumisest silohoidlas.

Mahaniidetud ja välisõhu ning niiskuse kätte jäetud rohttaimed lähevad üsna lühikese aja jooksul roiskuma, sest arenemise tingimused (õhuhapniku vaba juurdepääs) on siin kahjulikele bakteritele soodsad.

Söötade sileerimisel aga luuakse kunstlikult eeldused kasulike bakterite — piimhappebakterite tegevuseks ja piimhappeliseks käärimiseks, mis takistab teiste, kahjulike protsesside tekkimist ja seetõttu sööt säilib hästi.

Esialgu arenevad silomassis nii kasulikud kui ka kahjulikud mikroorganismid, kusjuures tekib bioloogiline võitlus nende rühmade vahel. Haljasmassi jäänud õhuhapnikku tarvitavad niihästi sileeritavate taimede elavad rakud kui ka kahjulikud mikroorganismid. Kui kogu õhuhapnik on ära tarvitatud ning silomassi tiheda kokkupressimise ja õhukindla katte tõttu uut ei saabu, siis hävivad kahjulikud õhuhapnikku tarvitavad mikroorganismid (hallitusseened, valku lagundavad ja roiskumisbakterid).

Piimhappebakterite arenemine ja tegevus kestab aga edasi, sest need hapnikku elutegevuseks ei vaja.

¹ *Botulus* — ladina keeles «vorst».

2. Suhkrumlinimumi teooria

Piimhappelist käärimist tekitavad piimhappebakterid nõuavad oma tegutsemiseks teatud tingimusi. Temperatuuri suhtes on nad võrdlemisi leplikud. Väga tähtsaks piimhappebakterite omaduseks on nende võime areneda happelises keskkonnas. See asjaolu võimaldabki reguleerida käärimisprotsesse söötade sileerimisel nõnda, et silo valmistamine õnnestub.

Piimhappebakterid tarvitavad oma elutegevuseks suhkruid, mida leidub taimedes vabas olekus ja mis etendavad tähtsat osa söötade sileerimisel. Tegelik taimede suhkrusisaldus ei ole ühesugune: ühed taimed sisaldavad suhkrut rohkem, teised vähem. Haljasmass sileerub hästi, kui taimedes leidub küllaldaselt suhkrut nii suure hulga piimhappe kiireks tekitamiseks, mis moodustab silos küllalt kõrge happelise keskkonna, kus võihappe- ja roiskumisbakterid ei saa elutseda. Suhkru kogust, mis on taimedes nõutav selleks, et võimaldada piimhappe käärimise läbi niisuguse happesuse astme tekkimist silos, mille juures võihappeline käärimine ja roiskumine pole enam võimalikud, nimetatakse taimede suhkrumiinimumiks. Sellistele põhimõtetele on rajatud suhkrumiinimumi teooria, mille autoriteks on nõukogude teadlased A. A. Zubrilin ja S. J. Zafren.

Võihappe- ja roiskumisbakterite elutegevuse piiriks on silomassi happesuse aste pH 4,2—4,3¹, mille saavutamiseks vajalik suhkruhulk on mitte ainult taimede suhkrusisaldusest, vaid ka reguleerivate ainete ehk nn. puhverainete sisaldusest sileeritavas materjalis. Taimedes esinevad valkained seovad piimhappebakterite poolt suhkrust moodustatavat piimhapet ning takistavad sellega piimhappe küllaldast kogunemist. Mida rohkem on sileeritavas materjalis valkaineid ja mida vähem suhkrut, seda raskem on sellist materjali sileerida. Ka sisaldavad mõned taimed suurel hulgal mõningaid aluselisi soolaid, mis samuti ahnelt piimhapet seovad.

Puhverained, olles ise neutraalsed või leelised, vähenda-

¹ Happesuseks nimetatakse antud aine (käesoleval juhul silo) võimet tekitada vesinik-ioone lahustuses. Happesuse astet mõõdetakse pH arvuga, mis näitab vesinik-ioonide kontsentratsiooni lahuses. Arv pH 7 tähendab neutraalset keskkonda. Mida väiksem sellest on pH arv, seda happelisem on antud aine.

vad sileerimismaterjali happesust, mistõttu taimemahla happesuse astme pH 4,2—4,3-ni viimiseks on tarvis kuldada erineval hulgal piimhapet: palju rohkem nende taimede puhul, milles puhverainete hulk on suur, vähem aga taimede puhul, mis on väikese puhverainete sisaldusega.

3. Sileerimismaterjali liigitus vastavalt suhkru- ja puhverainete sisaldusele

Suhkru- ja puhverainete (mineraalsoolade, valgu, amiinhapete) sisalduse vahetõrd sileeritavas materjalis on väga mõõduandev piimhappelisele käärimisele. Samuti oluline on kiudaine- ja tärklisesisaldus. Mida valgurikkamad (noor lutsern, ristik, nõges jne.), samuti ka kiudainerikkamad (vanaks kasvanud segatis, päevalill jt.) on taimed, seda raskemini need sileeruvad. Seevastu sileeruvad kergesti suhkru- ja tärkliserikkad taimed.

Suhkru- ja puhverainete sisalduselt ning järelikult sileerumise kerguselt võib kõik sileerimise lähtematerjalid liigitada kolme rühma:

1) kergesti sileeruvad on mais, päevalill, söödakapsas, juurviljapealsed, niidurohi ja selle ädal, liblikõieliste ja kõrreliste heintaimede segud, viki-kaera haljassegatis, haljaskaer, haljasrukis, kõrkjad ja pilliroog enne õitsemist, söödajuurvili, kartulimugulad jne.;

2) raskesti sileeruvad on lutsern, mesikas, vikk, herned, ristikud, lupiin jt. õitsemise algul, kõrkjad ja pillirood nende õitsemise ajal, tarnad, kartulipealsed jne.;

3) mittesileeruvad on nõges, kõrvitsaliste väädid, mõnikord lutsern ja teised liblikõielised taimed enne õitsemist, jne.

Suhkru- ja puhverainete sisaldus taimedes ja järelikult nende sileerumisvõime oleneb tunduval määral ka sellistest teguritest, nagu mullastiku tingimused, agrotehnika, väetamine ja taimede vanus nende sileerimisel. Nende tegurite muutumisega võib suhkru- ja puhverainete sisaldus ühe ja sama taimeliigi ja -sordi juures tunduvalt kõikuda ühele või teisele poole. Isegi ühe ja sama taime mitmesuguste osade sileeruvus on erinev. Taime varred sisaldavad alati rohkem suhkrut kui lehed, kuid vastupidi, valkainete sisaldus on alati lehtedes kõrgem kui vartes. Seetõttu on näiteks päevalille lehed vartest eraldatult mitte-

sileeruvad, kuid varred eraldi ning samuti ka lehtedega koos sileeruvad suurepäraselt. Mõned taimed, näiteks kõrkjas ja pilliroog, sileeruvad päris hästi varajastel kasvujärkudel, enne õitsemist, kuid hiljem, õitsemise ajal, sileeruvad samad taimed raskesti. Vastupidiselt, enamik õitsemise ajal raskesti sileeruvaist liblikõielistest taimedest, nagu lutsern, vikk jt., kuulub enne õitsemist mittesileeruvate hulka.

Sileerimisprotsessi õnnestumiseks on vaja erineva sileerimisvõimega materjale sileerida üksteisega segatult kindlas vahekorras. Raskesti sileeruvate ja mittesileeruvate taimede sileerimisele aitab kaasa tärgliserikaste lisaainete (keedetud kartuli, söödateraviljade jahu, söödasiirupi jt.) manustamine. Raskesti sileeruvate taimede sileeruvuse parandamiseks kasutatakse spetsiaalseid piimhappebakterite juuretisi.

4. Sileerimisprotsessi soodustavad tingimused

Hea silo saame siis, kui tüüpilised piimhappebakterid kiiresti arenedes tekitavad sileerimisprotsessi käigus sellisel määral piimhapet, et see suudab kaitsta silomassi roiskumise ja mädanemise eest. Selleks, et juhtida ja suunata sileerimisprotsessi käiku, on väga tähtis teada, kuidas toimub ja millest sõltub piimhappe käärimine söödas.

Silo valmistamine õnnestub kõige paremini sel juhul, kui sileeritava massi niiskusesisaldus on paras, s. o. kõigub 65—75% vahel. Mõni silomaterjal (näiteks sööda-juurvilja pealsed) sisaldab kuni 90% vett. Niisugust materjali on otstarbekohane enne sileerimist veidi närvtada või segada kuivema söödaga, nagu seda on aganad, põhuhekslid, vanaks kasvanud ristikuädal või niiduhein, kuni paraja niiskuse saavutamiseni. Taimi, mis sisaldavad niiskust vähe, tuleb sileerida kastega või pärast vihma. Üldiselt tuleb sileerimisel rohkem karta liigset kuivust kui liigset niiskust. Kui taimed koristatakse sileerimiseks paras küpsusastmes, siis on enamasti ka nende niiskusesisaldus sileerimiseks sobiv.

Piimhappelist käärimist soodustavaks teguriks on silomassis suhkrurikka taimemahla küllaldane esinemine. Suhkrurikas taimemahl on heaks toitepinnaks piimhappebakteritele. Mahlarohke sileeritava massi kinnitalla-

misel valgub mahl taimerakkudest välja ja täidab kõik tühikud silomassis, surudes neist välja õhu. Seetõttu soodustab sileeritava materjali hekseldamine (peenendamise) alati sileerimisprotsessi arenemist. Kuid ühtlasi on siin tarvis tingimata kindlustada väljapressitud mahlale säilimine silohoidlas, s. t. takistada selle väljavalgumist ja kadumaminekut.

Sileerimisprotsess toimub teatud temperatuuri juures. Silohoidlasse tihedalt asetatud haljasmassis hingavad esialgu veel elavad taimerakud, kasutades ära siin leiduvat vaba õhuhapnikku ning tekitades süsihappegaasi, vett ja soojust. Soojus kiirendab bakterite paljunemist, seega ka käärimist, mis omakorda tekitab soojust. Käärimissoojuse kõrguse järgi tehakse vahet külma ja kuumkäärimise vahel.

Temperatuurile omistatakse tänapäeval palju väiksemat tähtsust kui varematal aastatel, sest on kindlaks tehtud, et piimhappebakterid võivad areneda võrdlemisi mitmesuguse soojusastme juures ja nimelt $+4^{\circ}$ kuni $+50^{\circ}$ C. Optimumiks loetakse nn. külmapiimhappebakterite arenemiseks $25-30^{\circ}$ C ja kuumpiimhappebakterite arenemiseks $40-50^{\circ}$ C. Paraja temperatuuri saavutamine on võimalik taimede niiskusesisalduse ja silomassis leiduva õhuhulga reguleerimisega.

Piimhappebakterid ei vaja oma arenemiseks õhuhapnikku. Küll aga vajavad õhuhapnikku piimhappelist käärimist segavad mikroorganismid, nagu hallitusseened, roiskumisbakterid ja valku lagundavad bakterid, ebapärmid ja teised. Järelikult, mida rohkem sisaldab sileeritav mass õhku, seda ulatuslikumad on ebasoovitavad ning segavad protsessid sileerimisel, nagu äädikhape- ja muud käärimised.

Valekäärimiste tulemuseks on liiga kõrge temperatuur silomassis, hallituse esinemine ja suur toitainete kadu. Nende kahjulike protsesside vältimiseks on vaja õhuhulka vähendada silomassis miinimumini. Samuti tuleb takistada õhu hilisemat juurdepääsu silohoidlasse. Seda saavutatakse sileeritava massi hoolika kinnikatmise ja silohoidla õhukindla sulgemisega.

Piimhappebakterite tegevuse tagajärjel tekkinud piimhappe tõstab silos happesuse nii kõrgele, et halvab teiste ilma õhuta elutsevate bakterite tegevust. Piimhappesisaldus võib tõusta silos 1—2%-ni, mille juures lõpeb ka

piimhappesbakterite endi aktiivne elutegevus. Üldiselt on rohke piimhappesisaldus õnnestunud käärimise näitajaks, kuid vahel võib ka üsna madala piimhappesisaldusega silo väliselt olla hea ja ka söödav. Mida kiiremini tõuseb piimhappe hulk, seda kindlam on silo õnnestumine.

Toitainete ka o suurus sõltub sileeritavast materjalist, silohoidlast ja sileerimisviisist. Arvukad uurimised tõendavad, et toitainete keskmised kaoprotsendid silo kuivaines on hapetega sileerimisel kuni 10%, külmkäärimisel 10—20% ja kuumkäärimisel 30—40%.

5. Sileerimise viise

Tänapäeval on üldiselt tuntud järgmised söötade sileerimise põhiviisid:

- 1) sileerimine külmkäärimisviisil, kus silo valmistamisel temperatuur kõigub 25—30° C piires;
- 2) sileerimine kuumkäärimisviisil, kus temperatuur tõuseb 50—60° C;
- 3) sileerimine kemikaalide abil;
- 4) sileerimine elektri abil.

Alljärgnevalt on antud lühidalt iga viisi iseloomustus ja kirjeldatud nende viiside häid ja halbu külgi.

Söötade sileerimine elektriga seisab selles, et silohoidlasse asetatud haljasmassist lastakse läbi tugev elektrivool, mis, vastavalt esialgsetele arvamustele, pidi võimaldama mikrobioloogilisi protsesse täielikult alla suruda ja igasuguseid käärimisi ära hoida. Tegelikult ei õnnestunud aga seda saavutada ning käärimine elektrisilos toimub üldiselt samadel alustel kui kuumsileerimise puhul. Sileeritavat massi läbinud elektrivool kutsub esile massi kuumenemise harilikult kuni 45—50° C, kuid ei mõju otsest peaaegu üldse mitte mikroorganismide arengule. Selle viisi paremuseks on temperatuuri kiire reguleerimise võimalus, millega saab täpsemalt suunata mikrobioloogilisi protsesse, mis on eriti tähtis külmade ilmade puhul hilisügisel. Kuid see paremus ei suuda üles kaaluda elektrisilo valmistamise eitavaid külgi, nagu lisakulu elektrienergia peale, eriliste silohoidlate ehitamise vajadus ja suur riknemise oht juhtudel, kui temperatuur tõuseb üle 50° C.

Kemikaalide abil sileerimine. Otsinguil paremate sileerimisviiside leidmiseks on õnnestunud väl-

tida käärimisprotsesse sileeritavas haljasmassis keemiliste ainete, eeskätt mitmesuguste hapete kasutamise, kusjuures lisatavad happed asendavad piimhappebakterite tegevuse tulemusena moodustuvat piimhapet. Kasutatakse orgaanilisi, aga ka anorgaanilisi happeid. Hapete lisamisel tõstetakse keskkonna happesus (pH) kiiresti kuni 4,2 või isegi 3,5-ni, mistõttu kahjulike bakterite elutegevus juba algusest peale võimatuks muudetakse. Ühtlasi pidurdatakse aga ka piimhappebakterite tegevust ning seetõttu jäävad ka söötades sisalduvad suhkrud ja teised süsivesikud muutusetu alles. Kuna käärimisprotsesse peaaegu ei toimu, peab selle sileerimisviisi puhul silo säilitamist kindlustama juurdelisatud hape.

Häid tulemusi hapetega sileerimisel saavutas Stalini preemia laureaat professor A. A. Zubrilin. Teostatud uurimiste tulemusena soovitas autor preparaati, mis koosneb 70 osast 8—10% -lisest soolhappelahusest ja 30 osast niisamasuguse kontsentratsiooniga väävelhapu naatriumi lahusest. Seda lahust lisatakse sileeritavale massile sileerimise ajal 5—7% kaalu järgi.

Happeliste preparaatidega sileerimise viis pakub teatavat perspektiivi söötade säilitamisel esinevate toitainete kadude miinimumi viimisel. Selle viisi puuduseks on aga see, et ta on seotud lisakuludega ja vajalikud kemikaalid ei ole alati saadaval. S. N. Konkovi, A. A. Berjovski ja Smoljari uurimused tõendavad, et happelise preparaadi kasutamisega valmistatud silo söötmine on loomade tervisele ohutu, kui rangelt täidetakse söödaratsioonile esitavad nõuded mineraalainete bilansi suhtes.

Teistest sileerimise viisidest võib mainida sileerimist süsihappegaasi abil. Selle viisi puhul asetatakse sileeritav haljasmass hermeetiliselt kinnisesse hoidlasse, kuhu lastakse süsihappegaas (CO_2), mis õhku välja tõrjudes täidab hoidla. Et selle viisi juures tekib õige tunduv valkude lagunemine, ning vastavad hermeetilised hoidlad ja süsihappegaas on ka võrdlemisi kallid, siis ei ole sileerimine süsihappegaasiga praktilist rakendamist leidnud.

Söötade sileerimisel kuumkäärimisviisil ehk magussilo valmistamisel püütakse saavutada sileeritavas haljasmassis isesoojumise teel kiiret temperatuuri tõusu kuni 50—60° C, seega otse vastupidiselt külmkäärimisviisile, kus kiiret temperatuuri tõusu ja kõrget temperatuuri püütakse kõigiti vältida.

Sileerimist kuumkäärimisviisil ei saa laialdaselt soovitada suurte toitainejadude ja ebastabiilsuse tõttu. Selle sileerimisviisi kasutamine on õigustatud ainult erandjuhtumil.

Söötade sileerimisel külmkäärimisviisil (nimetatud ka hapusilo valmistamiseks) on toitainete kadu väike, silo saab kõrge väärtusega ja sileerimistööd on võimalik kiiresti läbi viia. Neil põhjustel on söötade sileerimine külmkäärimisviisil praegu kõige otstarbekohasem ja tarvitavam. Käesoleva brošüüri järgnevais peatükides vaadeldakse sileerimise tehnoloogia ja silo valmistamise organiseerimise küsimusi peamiselt seda viisi silmas pidades.

III. SILOHOIDLAD

1. Silohoidlate mõiste ja tüübid

Kõrgeväärtusliku silo valmistamise edu aluseks on sileerimistehnoloogia seisukohalt vastuvõetavate silohoidlate olemasolu. Laitmatut silosööta võib valmistada ja minimaalsete kadudega säilitada väga mitmesugustes silohoidlates. Nõukogude eesrindlik teadus koos eesrindlike sovhooside ja kolhooside praktikaga annab meile rakendamiseks tootmises järeleproovitud juhendeid, kuidas silohoidlaid õigesti ehitada ja kuidas saada kõrgeväärtuslikku silosööta.

Silohoidlate ehitamise ja söötade sileerimise alal on tänuväärt suure töö ära teinud Eesti NSV Sovhooside Ministeeriumi sovhooside töötajad. Sovhoosides on söötade sileerimine saanud täieliku eluõiguse ning peaaegu igas sovhoosis on püstitatud ajakohased silohoidlad.

Ka kolhoosides on silohoidlate ehitamine ja korrastamine saavutanud seninägematu ulatuse. Kuid kõik kolhoosid ei ole veel kindlustatud ajakohaste silohoidlatega. Seepärast peab ka edaspidi jätkuma uute silohoidlate ehitamine täie pingega. Eeskujuks olgu siin meie sovhoosid ja eesrindlikumad kolhoosid. Neist võib märkida Sommerlingi-nimelist ja Kostivere sovhoosi, Tapa rajooni «Kaardi-väelase», Väike-Maarja rajooni «Bolševiku», Kiviõli rajooni «Ühisjõu» kolhoosi ja paljusid teisi. Nendes majandites on jõutud veendumusele, et mida korralikumalt on silohoidlad ehitatud, seda paremini õnnestub silo valmistamine ja seda väiksem on toitainete kadu selles, ja neid veendumusi rakendatakse edukalt tootmispraktikasse.

Silohoidlaks nimetatakse kas puust, kivist (looduslikud või kunstkivid), betoonist, säästbetoonist või mõnest teisest materjalist ehitust haljas- ja toorsöötade

konservimiseks hapendamise teel ehk sileerimiseks ja säilitamiseks mahlaka söödana — silona.

Silohoidlad on tänapäeval iga sovhoosi ja kolhoosi eesrindliku loomafarmi lahutamatuks ja tähtsaks koostisosaks. Silohoidlad peavad vastama järgmistele põhinõuetele:

- 1) kaitsma silo õhu ja vee sissetungi ning mahla väljavoolu eest,
- 2) kaitsma silo läbikülmumise eest,
- 3) võimaldama silomassil takistamatult kokku vajuda ja
- 4) silohoidla peab olema happekindel.

Ehitusviisilt jaotatakse silohoidlad kolme rühma: silotornid, silopooltornid, siloaugud ja -kraavid ning statsionaarsed silovirnad. Silohoidla tüübi määravad hoidla ehitusviis, mõõdud ja ulatus maasse (sügavus).

Sileerimistehnoloogia seisukohast on kõrgem silohoidla eelistatavam, sest sellesse mahub rohkem silomaterjali ja silo vajub seal oma suure raskuse tõttu tugevamini kokku, mistõttu toitainete kaod sileerimisel on väiksemad.

Tornidest on parimad nn. silopooltornid, mis on osaliselt ehitatud maa sisse, ulatudes nii sügavalt maasse, kui põhjavesi lubab. Täielikult maa peale ehitamine on õigus- tatud sel juhul, kui põhjavesi on väga kõrgel ja ähvardab tungida sügavamaks ehitatud hoidlasse.

Nõuetele vastavate silohoidlate ehitamine nõuab kolhoosidelt kaunis suurt rahakulu, samuti palju ehitusmaterjali ja kvalifitseeritud tööjõudu, kuid nende ehitamine on loomakasvatuskultuuri tõstmiseks paratamatu. Silohoidla tüüpidest on viimaseil aastail meil laialdaselt levinud kivist silotorn, mis ehitatakse peamiselt koos uute veiselautadega. Olenevalt vajadusest ehitatakse kas üks või kaks silotorni. Selliseid silotorne koos uute veiselautadega on ehitatud palju Harju, Keila, Rapla, Tapa jt. rajoonide kolhoosides. Kuid paljudel juhtudel, sõltuvalt kohalikest oludest, ehitatakse ka teisi silohoidlate tüüpe lautadest eraldi, kaugemalasuivatele rohumaadele, söödakülvikordade põldudele jne.

2. Üldnõudeid silohoidlate ehitamisel

Silohoidla asukoht valitakse tavaliselt laudale võimalikult lähedale, kõrgemale kohale, kus põhjavesi on sügavamal. Põhjaveeseis olgu vähemalt 0,5 m ehitatava silohoidla põhjast madalamal. Hoidlat ei ole soovitatav ehitada nii, et silo väljavõtmise luugid avaneksid otsekohe lauta, sest silo rikub siis lauda õhku ja annab piimale erilise lõhna. Kui hoidla maapealne osa on kõrge, siis ehitatakse selle juurde silomassi sissepaigutamise hõlbustamiseks mõnikord ka ülessõidutee. Künkliku maapinna puhul valitagu hoidla asukoht nii, et seda saaks hõlpsasti ülalt täita. Silohoidla täitmise mehhaniseerimiseks kasutatakse mootorijõul töötavat silohekseldajat koos õhktransportööriga (puhumistoruga).

Silohoidla võib kujult olla kas ümmargune, nelja-, kuue- või kaheksakandiline, piklik või ka ovaalne. Kandilise kujuga silohoidlat on raske ühtlaselt ja tihedasti silomassiga täita, nurkadesse jääb palju õhku, mis soodustab seal hallituse tekkimist.

Teiselt poolt on kandilist silohoidlat tehniliselt lihtsam ehitada, mistõttu nende ehitamine on rohkesti levinud. Kandilise hoidla sisenurgad tuleb ehitada kumerad, ümar dada, siis on hallitamisest ja roiskumisest tekkiv toitainete kadu väiksem. Kandilisi silohoidlaid on otstarbekohane ehitada näiteks siis, kui majandis ehitatakse mitu silohoidlat üksteise külge, et nendest moodustada kompaktne silopatarei.

Ümmarguse silohoidla ehitamisel kulub hoidla mahu iga kantmeetri kohta kõige vähem ehitusmaterjali. Ka on niisugust hoidlat kerge täita ja silomassi kinni tallata, eriti hobustega. Silomass vajub seal ühtlaselt ja tihedasti kinni, mistõttu sileerimise edukus on kindlam. Ümmargustel silohoidlatel on ka olulisi puudusi: nende ehitamine on keerukam ja kallim, neid saab halvasti sobitada neljakandilisse ruumi.

Üldiselt on aga nii ümmargused kui ka kandilised silohoidlad vastuvõetavad, kui nad on õigesti planeeritud ja korralikult ehitatud.

Silohoidlate maht oleneb kolhoosi aastatööplaanis ettenähtud silovalmistamise ülesandest, mis on kooskõlas söodatootmise plaaniga. Kolhoosi silovajadus sõltub põllumajandusloomade arvust, päevase siloannuse suuru-

sest ja silo söötmise kestusest. Päevaste söödaannuste suurus kõigub laiades piirides, olenedes majandi loomakasvatuse suunast, teiste söötade rohkusest, silo väärtusest jne. Paremates sovhoosides ja kolhoosides antakse tavaliselt silo täiskasvanud veistele päevas umbes 20—30 kg, noorkarjale 8—10 kg, sigadele ja lammastele 2—4 kg looma kohta. Kuid need normid ei ole veel mingiks piiriks. Head silo võib sööta suuremalgi määral, kuid söödaratsioon ei tohi seejuures muutuda ühekülgseks. Leelistatud¹ silo söödetakse kõrgetoodangulistele lüpsilehmadele kuni 50 ja isegi 70 kg päevas. Talvise silosöötmise perioodi pikkus on meie oludes tavaliselt 7—8 kuud, kuid silo võib sööta loomadele ka suvel ja siirdeperioodidel.

NLKP Keskkomitee septembrileenumi (1953. a.) otsuses on ette nähtud valmistada iga lehma kohta 5—6 tonni silo. Selle normi juures saab sööta laudaperioodil iga päev lehma kohta 25—30 kg silo. Tuleb märkida, et kõrgetoodangulistele lehmadele peavad kolhoosid ja sovhoosid varuma mitte 5—6 tonni, vaid vähemalt 10 tonni silo keskmiselt lehma kohta aastas, kusjuures kogu laudaperioodi jooksul söödetakse igale loomale päevas 40—50 kg silo. Et veised sööksid nii palju silosööta ilma jäägita, selleks on väga tähtis, et igas farmis oleks mitmesuguseid silosöötasid, mida siis saaks sööta kindlas järjekorras ja mitmesugustes kombinatsioonides, koos teiste söötadega — heina, juur- ja mugulviljaga.

Silohoidla suuruse valikul tuleb kaaluda, kui palju ja mis ajal ning milliseid haljassöötasid sileeritakse. Sileerimismaterjale koristatakse eri aegadel, näiteks metsikult kasvavaid taimi (kõrkjaid, pilliroogu, tarnu jne.) juunis, segatist juulis, niiduädalat augustis ja septembris ning juurviljapealseid oktoobris, söödakapsast isegi novembris; seetõttu on neid tehniliselt võimatu või vähemalt väga tülikas asetada ühte silohoidlasse. Sileeritava materjali täielikumaks ärakasutamiseks, sileerimistöde paremaks organiseerimiseks ja samuti silosöötmise lihtsustamiseks peab igal kolhoosil olema mitu erineva mahuga silohoidlat.

¹ Professor A. A. Zubrilini andmeil on Üleliidulises Põllumajandusloomade Söötmise Teadusliku Uurimise Instituudis korraldatud katsed näidanud, et silo liigse happesuse isuvähendava mõju kaotamine leeliste (sooda- või seebikivilahuse) lisamise teel tõstab tunduvalt silosööda söödavust.

Sealjuures tuleb arvestada, et silo söötmisel tuleb talvel võtta hoidlast päevas vähemalt 4—5 sm ja suvel 7—8 sm paksune kiht, et vältida silo riknemist.

Kuna toitainete kaoprotsent silos on seda suurem, mida väiksem on hoidla, siis ei ole soovitatav ehitada väikesi püsivaid hoidlaid. Meie oludes on kolhoosidel otstarbekas ehitada silohoidlad mahuga 100—150—200 m³. Spetsiaalsete silode jaoks võiks ehitada silohoidlaid mahuga 25—50 m³ ümber.

Silohoidla mahu planeerimisel võib lähtuda ühe kuupmeetri valmissilo kaalust.

Valmissilo 1 m³ kaalu määravad mitmed asjaolud: toormaterjali liik, selle niiskusesisaldus, koristamisaeg, toormaterjali peenendamise ja tihendamise aste, silohoidla kõrgus ja läbimõõt. Ühe kuupmeetri eri materjalidest valmistatud 65—70%-lise niiskusesisaldusega, peenendatud ja hästi kinnitambitud silomassi ja valmissilo ligikaudsed kaalud on toodud tabelis 1 (vt. lk. 86).

Silohoidlate mõõdud ja mahu arvestus. Silohoidlate sügavus (kõrgus) ei tohi mingil juhul olla läbimõõdust väiksem. Patustamine selle nõude vastu vähendab silomassi vajumistihedust ja suurendab toitainete kadu silos. Vastavalt «Silohoidlate püstitamise riiklikule standardile»¹ peab silotornide ja silopooltornide läbimõõt olema 4—5,5 m, kusjuures kõrguse ja läbimõõdu suhe peab olema 1,5—2, mis määrab kõrguse 6—11 m piires. Silohoidlad peavad olema võimalikult sügavad, loodis, siledate seinte ja ümmarguste nurkadega. Sügavates hoidlates vajub silomass omaenese raskuse tõttu tihedalt kokku, mille tagajärjel õhk silomassi tühikutest välja tõrjutakse ja mahl taimede rakkudest paremini välja surutakse. Hoidla siledad seinad ja ümmargused nurgad soodustavad silomassi ühtlast vajumist ja väldivad õhutühikute tekki hoidlas.

Ümmarguste silotornide, -pooltornide ja -aukude maht määratakse läbimõõdu ja kõrguse põhjal, kasutades järgmist valemit:

$$V = \pi R^2 \times h, \text{ kusjuures}$$

V on ümmarguse silohoidla maht kuupmeetrites,

π võrdub 3,14,

R on silohoidla raadius (läbimõõt : 2) meetrites.

¹ ГОСТ 2536-44, 12. maist 1944.

Kasutades seda valemit leiame, et 6-meetrise läbimõõdu ja 9-meetrise kõrgusega ümmarguse silohoidla maht võrdub:

$$V = 3,14 \times 9 \times 9 = 254,34 \text{ m}^3.$$

Neljakandilise püstloodis seintega silohoidla (kraavi) maht määratakse hoidla pikkuse, laiuse ja sügavuse põhjal järgmise valemi järgi:

$$V = p \times l \times h, \text{ kusjuures}$$

V on neljakandilise silohoidla maht kuupmeetrites,

p on hoidla pikkus meetrites,

l on hoidla laius meetrites,

h on silohoidla sügavus (kõrgus) meetrites.

Silohoidla maht, mille pikkus on 12 m, laius 2,5 m ja sügavus 3 m, võrdub:

$$V = 12 \times 2,5 \times 3 = 90 \text{ m}^3.$$

Neljakandilise längus seintega silohoidla (kraavi) maht määratakse hoidla pikkuse, sügavuse ja keskmise laiuse põhjal, kusjuures viimaseks on pool hoidla pealmise ja alumise laiuse summast.

Neljakandilise längus seintega silohoidla maht, mille pikkus on 10 m, sügavus (kõrgus) 3 m, laius pealt 3,5 m ja laius alt 2,5 m, võrdub:

$$V = 10 \times 3 \times \left(\frac{3,5 + 2,5}{2} \right) = 90 \text{ m}^3.$$

Silohoidlate mahtu on hõlpus välja arvutada vastavate tabelite abil (vt. tabelid 2, 4 ja 5, lk. 87—90).

Teades silohoidla mahtu on kerge välja arvutada silohoidlas olevat silosööda kogust. Selleks korrutatakse silohoidla maht kuupmeetrites tabelis 1 antud ühe kuupmeetri silomassi või valmissilo kaaluga kilogrammides.

Silohoidla peab olema õhu- ja veekindel. Mida rohkem õhku ja põhjavett hoidlasse pääseb, seda suuremad on toitainete kaod sileerimisel ja seda raskem on saavutada õiget piimhappekäärimist, mille tõttu silo rikneb. Kahjulik ja kardetav on ka liialt rohke silomahla väljavoolamine, mille tagajärjel (lisaks mahlas leiduvate väärtuslike toitainete kaole) silo jääb kuivaks ja võib hallitama minna. Nende pahede ärahoidmiseks on tarvilik silohoidla õhu- ja veekindlus, mida saavutatakse silohoidla sispindade hoolika krohvimisega, kõige parem tsementkrohviga.

Silohoidla seinad peavad olema silo happesusele paremaks vastupanuks happekindlad. Happekindluse tõstmiseks lisa-

takse seinte krohvile vastavaid aineid, nagu vesiklaasi, või vööbatakse hoidla seest mõne happekindla vööbaga. Happekindlust tõstab ka hoidla seinte lihvimine rasvase tsemendiga.

Silohoidla ehitusmaterjalidena võib tarvitada looduslikke ja kunstkive, telliseid, betooni ja puud. Materjalide valik sõltub nende kättesaadavusest ja ka kohapealsetest hindadest. Materjalidest tuleb alati eelistada kohapealseid ehitusmaterjale ja võimalikult vähendada defitsiitsete materjalide tsemendi ja raua kasutamist.

Looduslikest kividest on paekivi kergesti kättesaadav Eesti NSV põhjarajoonides, kus ehitatakse paekivist hoidlaid otse paepõhjale. Silohoidla ehitamiseks kõlbavad ka hästi klombitud raudkivid. Kui kohapeal ehitusmaterjalidest on kõige kättesaadavam puu, siis võib silohoidlaid ehitada ka sellest, kuigi puust silohoidlate iga ei ole pikk.

Hoolimata sellest, et betoon on parimaks ja mugavaimaks ehitusmaterjaliks, ei saa seda tagavarade piiratuse tõttu laialdaselt kasutada.

Tellised on silohoidlate ehitamiseks väga sobivaks materjaliks. Telliste tootmine meie vabariigis ja põllumajanduse varustamine nendega näitab hoogsat suurenemist.

Suurem silohoidla tuleb ehitada kas vastava tüüpprojekti kohaselt või lasta selleks koostada individuaalprojekt, tööde teostamise plaan ning eelarve, milles on ära näidatud hoidla materjal, maksumus, ehitusviis ja teised ehitustehnilised üksikasjad.

Eesti NSV-s tegelevad projektide koostamisega Eesti Vabariiklik Projekteerimise Instituut «Põllumajandusprojekt», «Sovhozgiprostroiprojekt» ja «Estonprojekt».

3. Silohoidlate lisaseadmed

Püsivate silohoidlate ehitamisel on vaja plaanis ette näha ja ehitada juurde veel mõningad lisaseadmed, nagu ülearuse silomahla äravoolutoru, külgluugid, täitekast (rake, krae) jne.

Silomahla äravoolutoru on vajalik väga vee-rikaste silotaimede sileerimisel ja hoidlasse valguva vee kõrvaldamiseks. Öhu sissevoolu vältimiseks varustatakse silohoidla põhja asetatav äravoolutoru veelukuga. Mõnikord tehakse silotorni või -pooltorni põhja vastav süvend, mis

kogub liigset mahla. Sel juhul jääb muidugi silomahla äravoolutoru silotorni põhja paigutamine ära.

Külgluugid on vajalikud üle 3 m kõrgetele silohoidlatele silo väljavõtmiseks. Luukide laius on 50 sm ja kõrgus 65 sm. Luugid tehakse 3,5—4 sm paksustest laudadest ja paigutatakse hoidla täitmisel õhukindlalt kohale. Silo väljavõtmisel võetakse luugid lahti ja tõstetakse sealtkaudu välja silosööt, mis muidu oleks tulnud võtta üle ääre.

Täitekast (rake) võimaldab silohoidla ruumi maksimaalselt kasutada. Sileeritav mass vajub hoidlas mõne päeva jooksul $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ võrra oma esialgsest kõrgusest kokku. Sellega jääks ligi pool hoidla ruumist kasutamata. Et silohoidla ruumi paremini ära kasutada, tuleb abiks võtta täitekast, mis asetatakse hoidlale peale siis, kui hoidla on silomaterjaliga juba täidetud. Sel teel saab silohoidla mahtu tunduvalt suurendada. Täitekast peab täpselt sobima ja ühtima hoidla seintega.

Õhukindel kaas. Silohoidla kaas peab olema õhu-, vee- ja happekindel, väikese soojajuhtivusega, hõlpus käsitseta ja kerge. Ideaalset materjali kaante ehitamiseks ei ole veel leitud. Kasutamisel on silohoidlate katmiseks savi, muld, lahtivõetavad punnitud laudadest kaaned, bituume-niga immutatud mitmekordselt kokkupandud kotiriie või katusepapp, jõupaber jms.

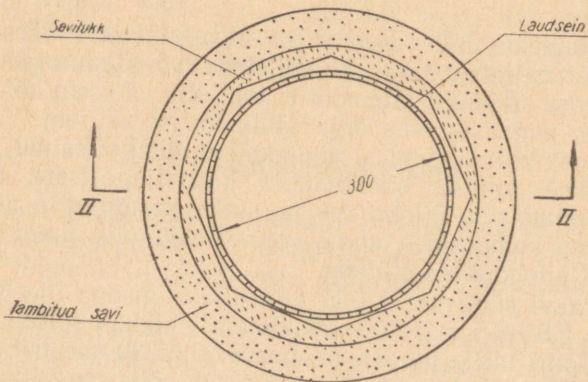
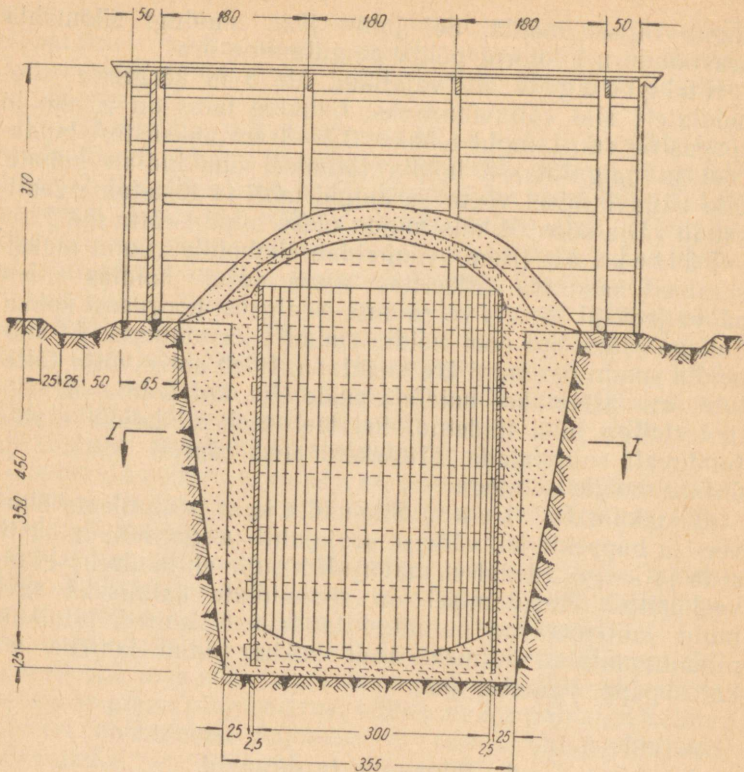
4. Siloaugud ja -kraavid

Lihtsamateks silohoidlateks on siloaugud ja silokraavid. Siloaugud ehitatakse kas kandilistena või ümmargustena. Ümmarguse siloaugu läbimõõt ei tohi olla väiksem kui 3 m, kusjuures augu sügavus olgu läbimõõdust suurem.

Silokraav kujutab endast piklikku kandilist siloauku, mida kasutatakse ajutise silohoidlana juurviljapealsete, ädala jne. sileerimiseks. Silokraave ja -auke kasutatakse peamiselt nendes kolhoosides, kus ei ole veel võimalik olnud täiuslikumaid silohoidlaid ehitada.

Silokraavi sügavus ei tohi olla alla 2 m ega üle 3,5 m, laius on 2,5—3,5 m (alt veidi kitsam), pikkus sõltub vajadusest, kuid mitte üle 15 m, harva kuni 30 meetrit. Silokraavi küljed tehakse peaaegu püstised, nõlvusega 10 : 1.

Siloaugud ja -kraavid vooderdatakse alati. Vooderdamiseks kasutatakse looduslikke kive, laudu, pinde, telliseid,



Joonis-2. Siloauk mahuga 20 tonni silo: ülal püstlõige, all rõhtlõige.

saviga krohvitud vitspunutist jne. Tiheda, savise pinnase puhul võib hädakorral siloauke ja -kraave ehitada ka ilma vooderduseta, kuid peab arvestama seda, et silo riknemisprotsent on sel puhul märksa suurem kui vooderdatud siloaukudes ja -kraavides.

Siloaugud ja -kraavid ehitatakse kas täielikult või poole-nisti maa sisse. Viimast moodust kasutatakse sel juhul, kui põhjavesi on kõrgel. Täiesti maa sisse ehitatud silohoidla vooderdus peab ulatuma 20—25 sm võrra üle maapinna.

Pinnavee eemalejuhtimiseks kaevatakse siloaugu või -kraavi ümber madal veeäravoolu kraav.

Pärast siloaukude või -kraavide täitmist ja katmist on soovitatav ehitada nende peale kaitseks ilmastiku eest lihtsad kerged katused või pealt katta katusekujuliselt äravõetavate kilpidega.

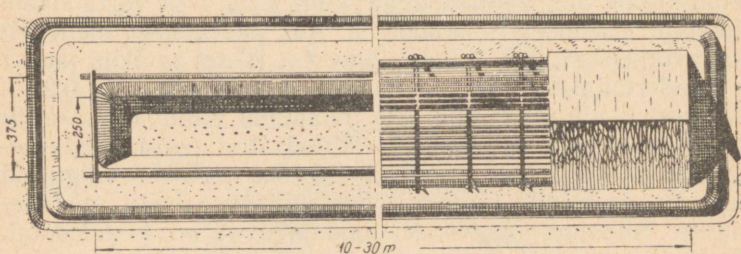
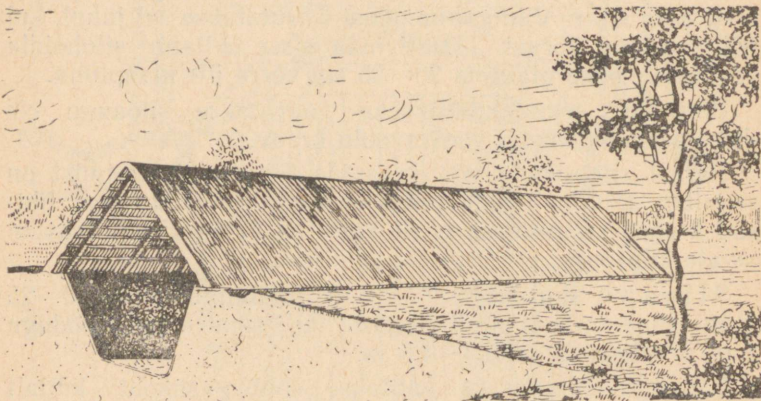
Siloauk suurusega 25—32 m³ (mahutab umbes 20—25 tonni silo) on näidatud joonisel 2, sisemise läbimõõduga 3 m ja sügavusega 3,5—4,5 m.

Siloaugu ehitamiseks valitakse sobiv asukoht, küllalt sügaval asuva põhjaveega (augu põhi peab olema vähemalt 0,5 m põhjaveest kõrgemal) ja kaevatakse maa sisse ümmargune auk, läbimõõduga 4 m, s. o. 1 m võrra laiem siloaugu sisemisest läbimõõdust. Auk kaevatakse, olenevalt põhjaveeseisust, 3,5—4,5 m sügav (+ 20 sm savikihi jaoks) ja vooderdakse seest püstlaudadega, mis ulatuvad 0,25—0,5 meetrit üle maapinna. Üle maapinna ulatava osa vastu kuhjatakse augu kaevamisel väljavisatud muld. Otstarbekohane on voodriks tarvitada 2,5 sm paksusi vaiguseid männilaudu nende suurema vastupidavuse tõttu mädanemisele. Siloaugu laudvoodri vastupidavus on 4—5 aastat. Vastupidavuse tõstmiseks immutatakse või kaetakse vooderdus seest- ja väljastpoolt bituumeniga, põlevkivi immutusõliga või tõrvaga, mis tõstab hoidla vastupidavust 6 kuni 8 aastani.

Laudvoodritagune vahe tuleb vähemalt 25 sm paksuselt hoolikalt rasvase saviga täis tampida, samuti tuleb siloaugu põhi saviga tihedaks tampida. Savikihi ülesandeks on muuta hoidla vee- ja õhukindlaks. Kuna silo kvaliteet oleneb peamiselt hoidla vee- ja õhukindlusest, siis tuleb savi tampimisele osutada erilist tähelepanu. Savi tuleb tampida kih-tide kaupa. Soovitatav on kasutada hästi läbisõtkutud savi.

Augu kohale tehakse kerge katus õlgedest või muust käepärasest materjalist.

Tellisvoodriga siloaugu seinad laotakse tellistest ühe tellise (25 sm) paksuselt. Tsemendi puudumisel võib vooderdust laduda ka savimördiga, kuid siis on nõutav (pärast



Joonis 3. Silokraav mahuga 50—150 tonni silo: ülal üldvaade ja püstlõige, all pealtvaade (katusega ja ilma).

seinte kuivamist) vuukide täitmine savi ja tõrva seguga või bituumeniga.

Siloaugu seinad võib laduda ka 45—50 sm paksuse pae-kivimüürina. Kivide sidumiseks kasutatakse mördina sitkekssõtkutud savi ja liiva segu. Seinatagune täidetagu pae-kivide ladumise ajal sitke, rasvase saviga. Seinte sise-pind laotagu võimalikult siledam ja määratagu saviga tasaseks.

Augu põhja tambitakse 20 sm paksune savikiht, mille seejärel võib katta paekivipõrandaga.

Müüri sideaineks ja seinte krohvimiseks võib tarvitada ka lubjamõrti.

Silokraav suurusega (sõltuvalt kraavi pikkusest) 80—240 m³ mahutab 50—150 tonni silo.

Joonisel 3 kujutatud silokraav on kaevatud maa sisse, sügavusega kuni 2,5 m.

Kaitseks sademete eest kaetakse silokraav katusega. Silokraavi pikkus sõltub loomade arvust ja silosööda vajadusest; üks jooksev meeter kraavi (joonisel näidatud mõõtu-des) mahutab 5 tonni valmissilo.

Raskes savis või muus tihkes pinnases võib silokraavi seinad vooderdamata jätta. Kerges pinnases, kus on karta seinte varisemist, vooderdatakse silokraavi seinad pindude, laudade, vitstest punutise, mõnikord ka telliste ja looduslike kividega. Puuvooderduse puhul immutatakse või tõrvatakse vooderdus hoolikalt. Väljapoole vooderdust asetatakse paras kiht tambitud savi, saviga tihendatakse ka kraavipõhi. Katuse katematerjaliks on laastud või õled; katus tehakse kerge, üksikutest äravõetavatest osadest.

Silokraavi on soovitatav kaevata traktoriga (buldooseriga). Kraavi täitmisel on võimalik sileeritava materjali tihendamiseks kasutada roomiktraktorit, mis sileeritava materjali peal sõites selle kinni pressib. Mehhaniseeritud siloakude kaevamist ja kinnikatmist on laialdaselt kasutatud Paide rajooni «Üheksanda Mai», Molotovi-nimelises, «Uue Tee» jt. kolhoosides.

5. Virnsilohoidlad

Viimasel ajal on mõningais kolhoosides, nagu Kose rajooni Zdanovi-nimelises, Rapla rajooni «Uues Elus» ja teistes hakatud silo valmistamisel hea eduga kasutama virnsilohoidlaid, mis sisuliselt kujutavad enesest parandatud konstruktsiooniga silokraave. Nende püstitamiseks kasutatakse kokkupandavaid kilpe; niisugust hoidlat võib püstitada otse seal, kust saadakse sileerimismaterjal. Eriti otstarbekohaseks osutuvad niisugused hoidlad pehmetel niisketel rohumaadel, kust silomaterjali äravedamine sileerimiseks sobival ajal tekitaks tõsiseid raskusi.

Nende silohoidlate valmistamine ei nõua kuigi palju aega,

materjali ega kulu. Virnsilohoidla külgedeks on väljastpoolt palktoestikule tuginevad punnitud laudkilbid, mis ehitatakse koost lahti võetavad. Neid on võimalik vajaduse korral uude silo valmistamise kohta üle viia ning seal uuesti kokku panna. Traktorite ja koormatega virnale sõitmiseks ehitatakse ümberpaigutatavad, edasiveetavad kaldsillad.

Zdanovi-nimelises kolhoosis on võetud virnsilohoidla mõõtudeks $4,5 \times 12$ m, kusjuures virna kõrgus pärast traktoriga kinnivajutamist on umbes $2,5$ m¹. Selline virnsilohoidla mahutab umbes 100 tonni silomassi. Soodsa põhjaveeseisu puhul kaevatakse virnsilohoidla mahu suurendamiseks umbes 0,5 m maa sisse.

Arvestades eespool kirjeldatud virnsilo valmistamise kogemusi, võib väga perspektiivseks osutada ka statsionaarsete kiviseintega virnhoidlate ehitamine otse veiselautade juurde. Niisugust hoidlat on lihtne ja odav ehitada, hõlpus täita ja selles haljasmassi traktoriga kinni tampida.

Peale ehitamise lihtsuse ja odavuse on säärase silohoidla puhul võimalik täielikult mehhaniseerida silosööda lauta transportimist, milline võimalus silotorni ja -pooltorni juures on piiratud, sest rippraudteed üles torni viia ei saa ja söötmiseks tuleb silomass plokki abil või käsitsi luukide kaudu tornist välja võtta.

Virnhoidla otsad võib jätta lahti ja katta pärast täitmist vastavate kilpidega. Hoidlat saab varustada rippraudteega ja katta kerge lahtivõetava katusega.

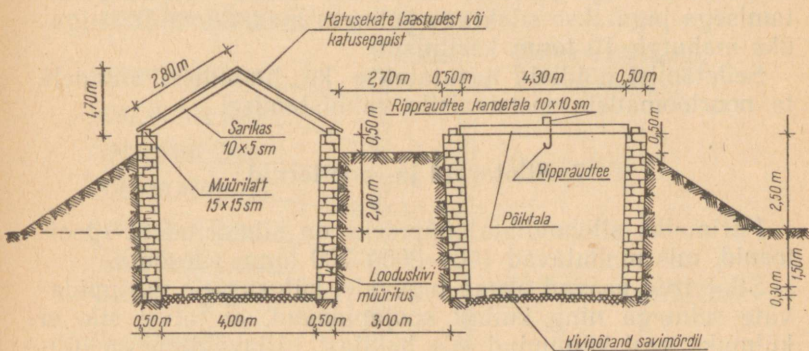
Sääraseid statsionaarseid virnsilohoidlaid on juba ehitatud ja võetud tarvitusele Harju rajooni «Töösangari», «Lembitu» ja teistes kolhoosides. Nende ehitamine uute ja rekonstrueeritavate lautade juurde on ette nähtud Harju rajooni «Kindluse» ja «Töötava Talupoja» kolhoosis ning mujal.

Kolhooside Ehitamise Peavalitsuse vaneminsener J. Milvere teeb ettepaneku² ehitada kahest (või rohkemast) 100 tonni silo mahutavast virnsilohoidlast koosnevad patareid, mille põhilised mõõtmed on toodud joonisel 4.

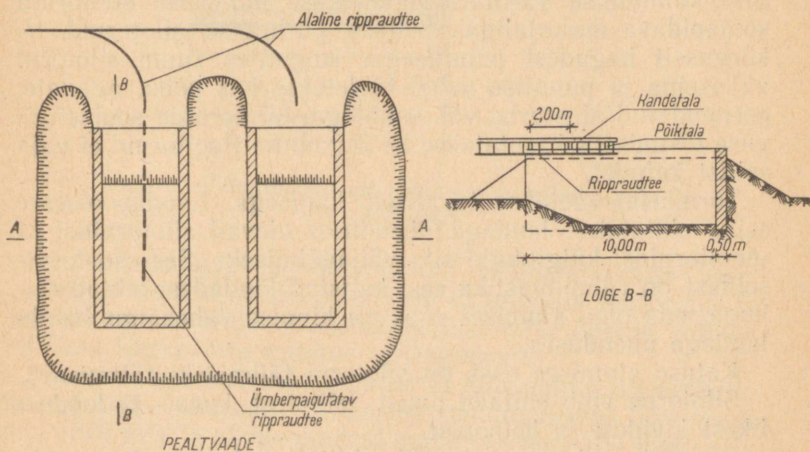
¹ Virna kõrgus ei ole kooskõlas GOCT-iga, mis nõuab, et virna kõrgus ei tohi laiusest väiksem olla. Seega virna kõrguseks peab olema vähemalt 4,5 m.

² Ajakiri «Sotsialistlik Põllumajandus» 1954. a. nr. 5, lk. 34: J. Milvere, «Silohoidlate ehitamine».

Joonisel toodud virnsilohoidlad on paigutatud üksteise kõrvale 2,7-meetrise vahekaugusega. Hoidlatevahelist ala saab kasutada veokite ülessõiduks ja sealt silohoidlate täitmiseks. Seinad on ette nähtud ehitada looduslikust kivist tsementmördil või säästbetoonist. Katuse võib teha üksikutest meetrilaiustest pealetõstetavatest kilpidest. Silo transportimiseks lauta on soovitatav ehitada ümbertõstetav rippte.



LÕIGE A-A



Joonis 4. Virnsilohoidla-patarei: lõiked ja pealtvaade.

6. Silohoidlad kartuli- ja spetsiaalsilode jaoks

Kartuli- ja spetsiaalsilo valmistamiseks kasutatakse looduslikest kividest, tellistest või betoonist ehitatud tsementeeritud ja veekindlaks tehtud silouaue ja -kraave.

Silokraav jagatakse vaheseintega üksikhoidlateks, millega saadakse mitmest hoidlast koosnev kartulisilo-patarei. Näiteks kraav, mille laius on 2 m, sügavus 3 m ja pikkus 5 m, mahutab korraga 30 tonni kartulisilo. Kahe vaheseina ehitamisega jagatakse silokraav kolmeks hoidlaks, millest igaüks mahutab 10 tonni kartulisilo.

Sellelaolisi hoidlaid kasutatakse ka lindudele, sigadele ja noorloomadele spetsiaalsilo valmistamisel.

7. Silotornid ja -pooltornid

Parimaiks silohoidlate tüüpideks on silotornid ja -pooltornid, mis mahutavad 100—200—300 tonni silosööta.

Silotornid peavad olema tugevate, külgsurvele vastupidavate seintega ning küllalt soojapidavad, et talvel silo ei külmuks, sest külmunud silo hoidlast väljavõtmine on tülikas ning selle söötmine loomadele ohtlik ja raskendatud. Silo külmumise vältimiseks kaetakse mõnikord silotornid soojapidava materjaliga. Selleks piiratakse silotornid $\frac{1}{3}$ kõrguselt hagudest punutisega, kusjuures ruum silotorni välisseina ja punutise vahel täidetakse kas põhu, aganate, peenendatud alusturba või samblaga. Silotornide soojapidavuse tõstmiseks kasutatakse ka õlgmatte. Pooltornid ei vaja sellist katmist.

Tornikeha kaetakse tavaliselt katusega. Laudapoolsesse seina ehitatakse laudaga ühenduses olevail silotornidel ja -pooltornidel külgluugid silo väljavõtmiseks. See osa torniseinast on välisilmastiku eest kaitstud laudadest tehtud esikuga, mis oma alumises osas on kinnise vahekäigu kaudu laudaga ühenduses.

Katuse alumises osas on silotorni täitmiseks täitmisava.

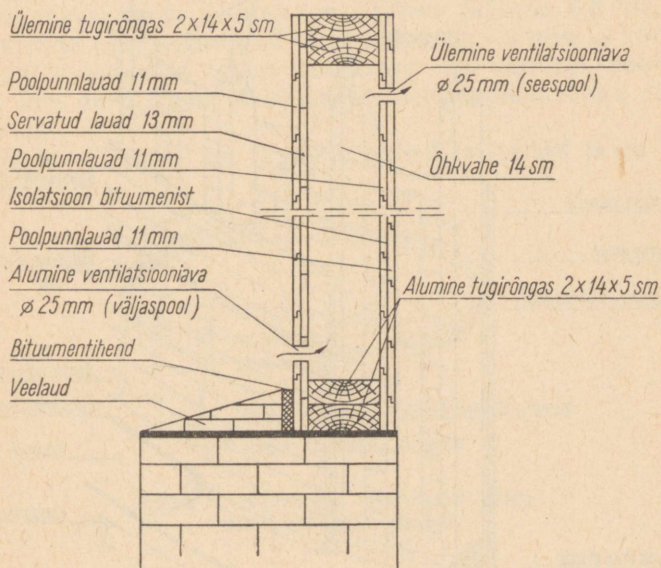
Silotorne võib ehitada puust, tellistest, kunst- ja looduslikest kividest ja betoonist.

Puust silotorni võib ehitada kahelt poolt vooderdatud sõrestikuga või rõhtpalkidest. Tellistest, pae- ja kunstkividest võib ehitada silotornide seinad õhuvahega või ilma selleta.

Meie tööstus (kombinaat «Järvakandi Tehased») on lask-

itud müügile statsionaarsed valmisdetailidest kokkupandavad standardsilotornid ja -pooltornid. Need on tehtud puust — seest ja väljast vooderdatud sõrestikehitused; omandatud valmisdetailide komplekt monteeritakse kokku kohepeal.

Pikemat aega puudusid aga nende silohoidlate kokkupanemise juhised, mis tunduvalt raskendas nende levimist. Kolhooside Ehitamise Peavalitsuse vaneminseneri J. Mil-



Joonis 5. Valmisdetailidest ehitatava puust silohoidla seinä püstlõige.

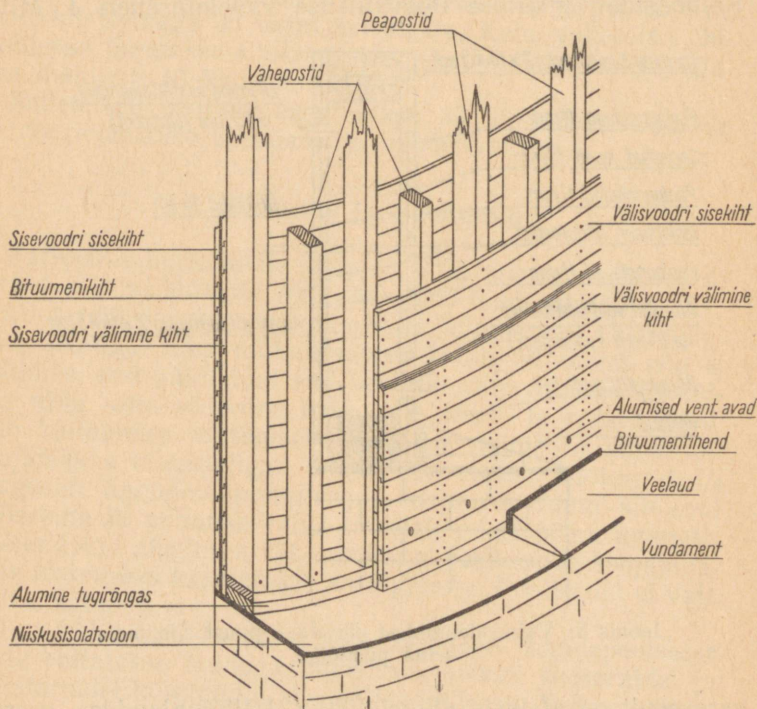
vere poolt on ajakirja «Sotsialistlik Põllumajandus» veerugudel¹ avaldatud valmisdetailidest ehitatavate silotornide ja -pooltornide kirjeldus ja kokkumonteerimise õpetus, millest lühikese kokkuvõtte esitame alljärgnevalt.

Valmisdetailidest kokkupandavad silohoidlad on müügile lastud kahes suuruses: silotornid mahutavusega 150 tonni silo (220 m³) ja silopooltornid mahutavusega 100 tonni silo (150 m³). Kuju poolest on mõlemad hoidlad ümmargused, sisemise läbimõõduga 5,5 m. Hoidlate kere kõrgus vunda-

¹ Ajakiri «Sotsialistlik Põllumajandus» 1954. a. nr. 5, lk. 34: J. Milvere, «Silohoidlate ehitamine».

mendist katuseräästani on silotornil 8,8 m ja pooltornil 3,5 m. Vundamendi projektiline sügavus on vastavalt 0,75 m ja 3,5 m. Olenevalt kohalikest pinnaseoludest võib vundamendi sügavus muutuda. Edasi öeldakse ajakirjas:

«Silotorni seinad tehakse õhkvahega puitsõrestikul, mis seest- ja väljastpoolt vooderdatakse kahekordse laudvoodriga (joonis 5). Välimine laudvooder koosneb kahest kihist

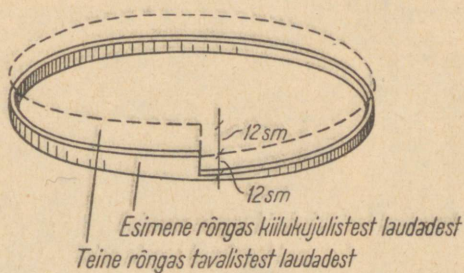


Joonis 6. Valmisdetailidest ehitatava silohoidla seina konstruktsioon.

(alates väljastpoolt): 11 mm paksused poolpunniga laud ja 13 mm paksused servatud laud, mis sõrestikupostidele on löödud selliselt, et ühe kihi laudade jätkukohad ja vahed on kaetud teise kihi laudadega. Seina sisekülje laudvoodri moodustavad kaks kihti 11 mm paksusi poolpunniga laudu, mille vahe on kuuma bituumeniga kaetud (joonised 5 ja 6), et tõsta silotorni veepidavust. Ka sisemise vooderduse juu-

res tuleb ühe lauakihi vahed ja jätkukohad katta teise lauakihi laudadega. Nii välimine kui ka sisemine laudvooder on 70 mm pikkuste naeltega löödud silotorni kandesõrestiku pea- ja abipostide külge. Peaposte (põiklõikega 15×5 sm) on 44 ja nad on naelutatud võrdsete vahedega ringikujuliselt alumise tugirõnga külge (joonis 6). Ülemisest otsast on peapostid ühendatud ülemise tugirõngaga, millele toetuvad ka katusesarikad (6 paari). 150-tonnisel silotornil, mille silomassi surve seintele on suurem (kõrgus 8,8 m), on peapostide vahele asetatud torni tugevuse tõstmiseks kandesõrestiku abipostid (need puuduvad 100-tonnisel pooltornil), mis on 2,35 m pikkused ja samuti põiklõikega 15×5 sm.

Vooder silotornil on 12 sm laiustest laudadest ja on löö-



Joonis 7. Silohoidla laudvoodri paigutuse alustamise skeem.

dud seina kandepostide külge spiraalselt (joonis 7), milleks esimesed, kõige alumised voodrilauad on kõigil kihtidel kiilukujulised. Selline spiraalne laudvooder on silotorni seinana palju tugevam, kui oleks sõrestikupostide külge üksikute rõngastena löödud laudvooder.

Katus silohoidlal koosneb kuuest paarist sarikaist. Katusekatteks on sobiv kasutada sindleid, laaste, katuseplekki või tõrvapappi. Katusekattmaterjal ei kuulu silohoidla komplekti hulka.

Tühjendamise šaht silohoidla juures on ehitatud puitsõrestikule löödud ühekordsest laudvoodrist.

Neljamehelise ehitusbrigaadiga kulub 150-tonnise silotorni vundamendi ehitamiseks ja silotorni ülespanemiseks keskmiselt 20 päeva.

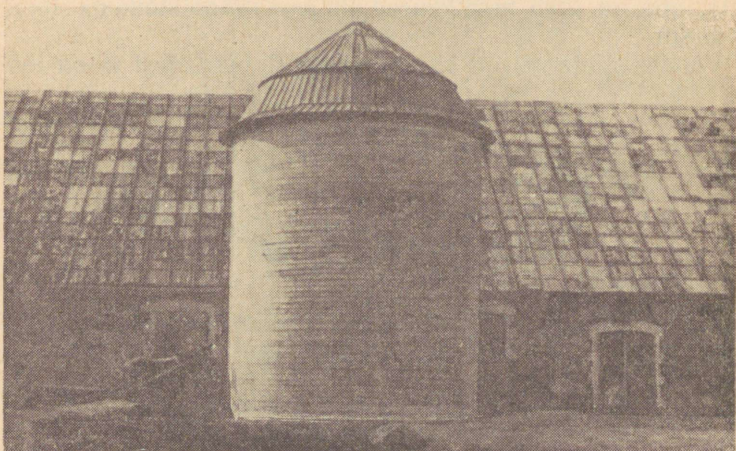
Korralikul hooldamisel peaks kirjeldatud puitsõrestik-

konstruktsiooniga silohoidlate iga olema vähemalt 10 kuni 15 aastat.

Tehases valmistatud silohoidlate puitdetailide komplektide hinnad on: 150-tonnine silotorn 6500 rubla ja 100-tonnine silopooltorn 3500 rubla.»

Seni on Eesti NSV kolhoosides selliseid puitsilotorne ja -pooltorne ehitatud ainult üksikuid. Näiteks on Keila rajooni «Töö Jõu» kolhoosis 1952. aastal ehitatud taoline laudadest silotorn mahutavusega 120 tonni silo.

Eespoolkirjeldatud valmisdetailidest kokkupandavad silo-



Joonis 8. Keila rajooni «Töö Jõu» kolhoosi puitdetailidest ehitatud 120-tonnise mahuga silohoidla.

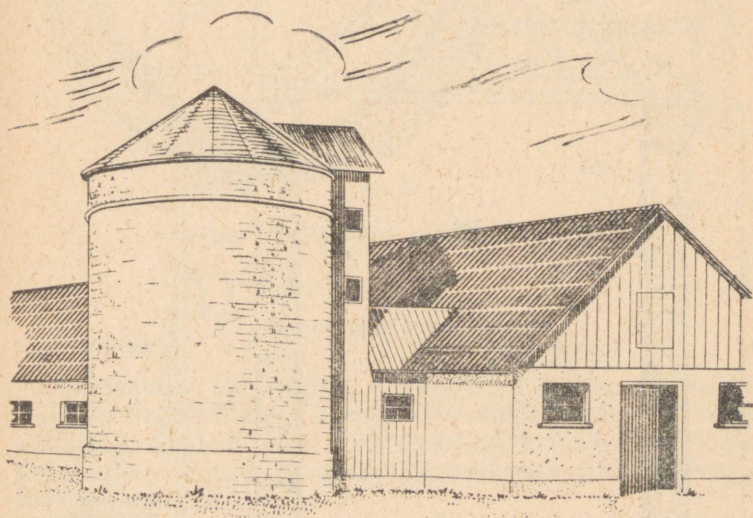
hoidlad on korralikul ja nõuetekohasel ehitamisel ja kasutamisel täiesti vastuvõetavad silovalmistamiseks ja nende ehitamisele tuleb meie kolhoosides pöörata suuremat tähelepanu.

Paekivist silotorn mahutavusega 100 tonni. Eesti NSV põhjarajoonides on otstarbekas ehitada silohoidlaid paekivist seintega silotornidena (joonised 9, 10, 11). Joonistel näidatud silotorni sisemiseks läbimõõduks on 4,7 m, kõrguseks maapinnalt müüri ülemise servani 8,4 m, seega maht 145 m³.

Silotorni seinakonstruktsiooniks on 60 sm paksune pae-

sein. Silotorni põranda võib teha paeplaatidest või tsementbetoonest. Silotorni põrand ja siseseinad kaetakse 2 sm paksuse tsementkrohvi 1 : 3 (tsement + liiv) kihiga. Väljastpoolt jääb silotorn krohvimata.

Silotorni esik ja lauta ühendav vahekäik tehakse puusõrestik-seintega. Puusõrestik 12×12 sm ja 6×12 sm lattidest, kaetakse mõlemalt poolt 2,5 sm paksuse laudvoodriga, millest sisemine on diagonaalne ja välimine püstine või rõhtne. Lage ei ehitata nii silotornile kui ka esikule ja



Joonis 9. Paekivist silotorni üldvaade.

vahekäigule, vahekäigu sarikate penne kasutatakse rippraudtee rõõpa kandjatena.

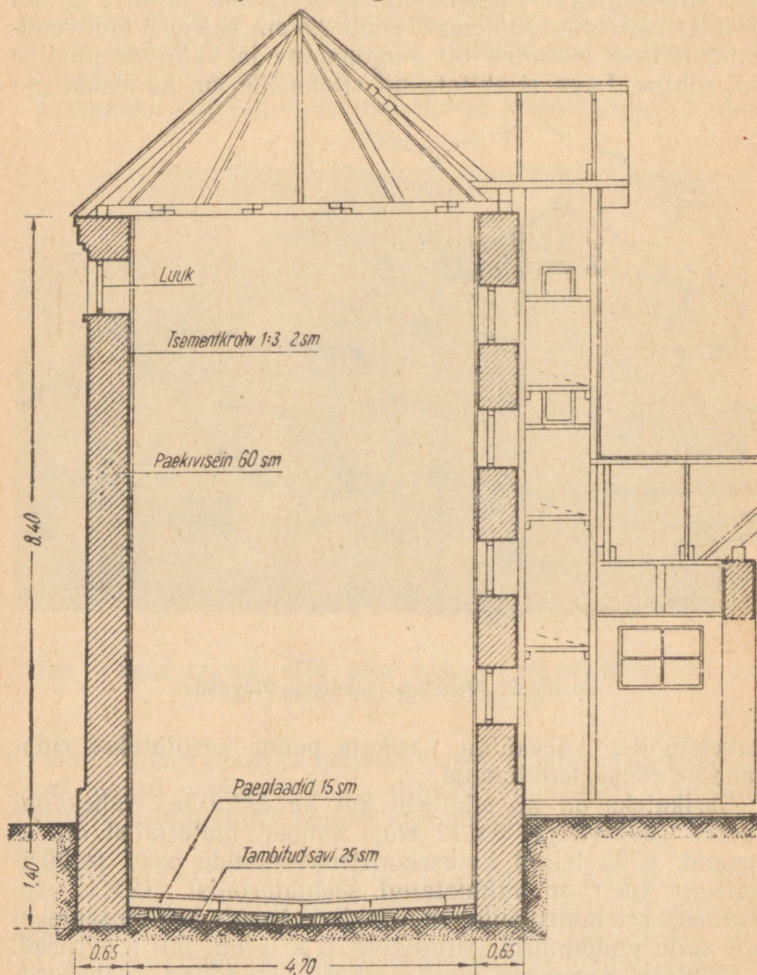
Sarikateks on nii silotorni kui ka esiku ja vahekäigu juures saematerjal 6×12 sm, samast materjalist on ka pennid. Kõik teised katusekonstruktsioonide osad (müüripärliinid jne.) on valmistatud saematerjalist 12×12 sm. Katuse kattmaterjaliks on soovitatav kasutada katuseplekki või selle puudumisel katusekive 5×5 sm latt-roovitusel.

Silotorni avanavad luugid tehakse laudadest (kahekordselt), luukidepealsed sillused aga paekivist.

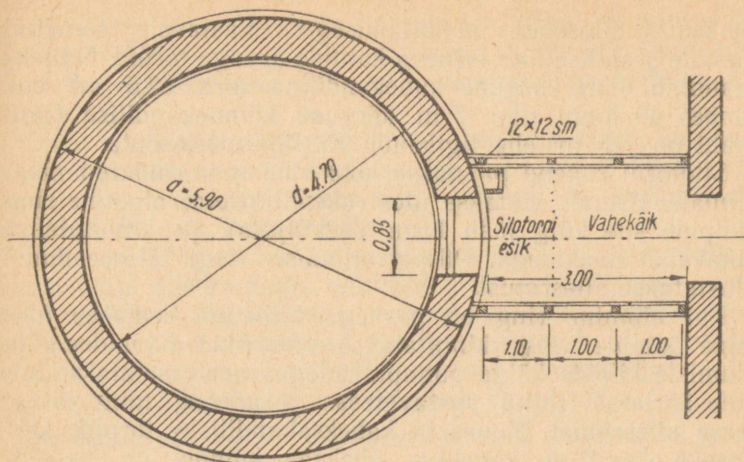
Silotorni, esiku ja vahekäigu aknad ja ukсед valmistatakse vastavalt tüüp-akendele ja -ustele.

Silo võetakse silotornist välja torni esikusse avanevate luukide kaudu. Ülespääs silotorni toimub redeli abil, kusjuures luukide avamise hõlbustamiseks on luukide alla (esikusse) tehtud ülestõstetavad platvormid.

Silotorni esiku ja vahekäigu seinad värvitakse.



Joonis 10. Päekivist silotorni püstlõige.



Joonis 11. Paekivist silotorni rõhtlõige.

8. Sileerimine tornrakendeis

Haljasmassi sileerimisel lühiajaliseks säilitamiseks, eriti selle tootmiskohtades, kasutatakse kokkupandavaid vorme ehk tornrakendeid. Neid tornrakendeid toodab meie tööstus ja need koosnevad üksikuist täisnurkseist silotorniosadest — rakendikilpidest.

Kõige ratsionaalsemate tornrakendi tüüpide otsingul on suure töö ära teinud nõukogude teadlased Rjabokon ja Zahharjev Kirgiisia Loomakasvatuse Instituudi katsebaasis.

Tornrakendite kokkupandavate kilpide valmistamiseks on kasutatud raudplekki, vineeri, laudu raudraamil jt. materjale.

Tornrakendina on kasutatud ka traatvõrku ja isoleerpappi, mis rullitakse ringikujuliselt kihtidena lahti ning mida võib hiljem jälle kokku rullida.

Järgnevalt on antud laudadest raudraamil tornrakendi tüübi kirjeldus.

Iga rakendi kilp, pikkusega 2 m ja laiusega (kõrgusega) 1 m, on valmistatud laudadest raudraamil. Säärasteis rakendikilpidest on võimalik üles seada mitmesuguse suurusga torne alates 40 tonnist ja lõpetades 200 tonni ning

rohkema silosööda mahutavusega. Vastavalt soovitud mahule seatakse üles erineva kantide arvuga tornid. Näiteks mahutab 6 m kõrgune kuuekandiline torn $62,5 \text{ m}^3$ ehk umbes 40 tonni silo; 7 m kõrguse kümnekandilise torni maht on 215 m^3 ehk ligikaudu 150 tonni silosööta.

Silotorni rakend pannakse kokku hästi tasandatud maapinnale. Esmalt seatakse üles rakendi kilpide alumine ring (kilpide sile külj jääb torni siseküljeks) ja kinnitatakse omavahel haakidega. Pärast alumise ringi ülesseadmist alustatakse sileerimist.

Kui alumine ring on peaaegu täidetud, seatakse üles teine kilpide ring, kinnitatakse omavahel haakidega ja alumiste kilpide külge punnpulkadega, mis asetatakse kilpide äärtesse tehtud vastavatesse pesadesse, ning jätkatakse sileerimist. Kuue- ja kaheksakandiliste tornide kõrguseks olgu 6 m, kaheksa-, üheksa-, kümne- ja üheteistkümne-kandiliste tornide kõrguseks 7 m ning kaheteistkümne-, kolmeteistkümne- ja neljateistkümne-kandilistel 8 m.

Tornrakendi panevad kokku sileerimisel töötavad tööliised, mingeid erilisi lisaseadmeid selleks ei vajata.

Päevas on vaja täita vähemalt 2—3 ringi, kogu torni täitmine ei tohi kesta üle 3—4 päeva. Kui torn on täidetud, kaetakse sileeritav mass kohe kinni; selleks asetatakse silomassi pinnale tõrvapapp, siis 7—10 sm paksune rasvase sõtkutud savi kiht ning sellele 20—30 sm paksune mullakiht, mis hästi tihendatakse.

Kui silosööt tarvitatakse ära lähema 2—3 kuu jooksul, siis võib 7.—10. päeval pärast silo katmist tornrakendi maha võtta, silo jätta seisma seinteta tornina ja rakendikilpe uuesti teises kohas sileerimisel kasutada. Säärasel juhul on soovitav pinnakadude suhteliseks vähendamiseks kasutada sileerimisel suurema läbimõõduga torne. Peale selle tuleb paremaks vihmavee ärajuhtimiseks seinteta silotorni muldkate vormida terava koonuse kujuliseks.

Kui tornrakendit mujal ei vajata, siis seda maha ei võeta. Silo söötmisel rakendikilbid võetakse maha seda mööda, kuidas torn tühjeneb.

9. Silohoidlate korrashoid

Pärast tühjendamist tuleb silohoidla silosööda jäätmest kohe hoolikalt puhastada ja pesta, kevadel kõik luu-

gid ja aknad eest ära võtta ja need korralikult ulualla paigutada. Ühtlasi on tarvis üle vaadata silohoidla lisaseadmed ja kõrvalehitused ning teha vajalikud parandused ja remont.

Enne sileerimishooaja algust on tarvis silohoidla mustusest ja prahist veel kord puhastada, lõpetada remont, seinad ja sisustus veega pesta ning valgendada desinfitseerimiseks 5% -lise lubjapiimaga.

Enne sileerimistööde algust kontrollitakse kolhoosides silohoidlate sileerimiseks valmisolekut: traktorijaama esindaja koos kolhoosi esimehe, eriteadlaste ning farmitöötajatega vaatavad silohoidlad üle ja koostavad akti nende sileerimiseks valmisoleku või täiendava remontimise vajaduse kohta. Akt koostatakse järgmise vormi järgi.

Silohoidlate sileerimiseks valmisoleku ja nende vastuvõtmise akt
 Vabariigi, rajooni ja kolhoosi nimetus

Meie, allakirjutanud, kolhoosi juhatuse esimees (liige)

kolhoosi zootehnik (agronoom)

kolhoosi farmijuhataja

söödavarumisbrigaadi brigadiir

kontrollinud silohoidlate seisukorda, et selgitada nende valmisolekut söötade sileerimiseks, tegime kindlaks:

Jrk. nr.	Silohoidla tüüp	Mõõdud meetrites			Maht m ³	Asukoht	Silohoidla valmisoleku hinne
		Laius või läbimõõt	Sügavus või kõrgus	Pikkus			
1	2	3	4	5	6	7	8

(Komisjoni otsus silohoidlate valmisoleku või vajaliku remondi kohta)

Kolhoosi juhatuse esimees (liige):

Kolhoosi zootehnik (agronoom):

Kolhoosi farmijuhataja:

Söödavarumisbrigaadi brigadiir

IV. SILEERIMISE TEHNOLOOGIA

1. Nõutavad sileerimismaterjali omadused

Otsustavaks edu tingimuseks kõrgeväärtusliku silo valmistamisel on peale nõuetekohaste silohoidlate olemasolu ka söötade sileerimise õige tehnoloogia. Nõukogude teadlaste ning eesrindlike kolhooside ja sovhooside praktikute poolt on välja töötatud väga lihtsad ja kindlad viisid kõige mitmekesisemate haljas- ja toorsöötade sileerimiseks. Hoolimata sellest, et sileerimine iseenesest on keerukas biokeemiline protsess, on söötade sileerimise tehnoloogia võrdlemisi lihtne ja rakendatav igas kolhoosis ja sovhoosis.

Üksikute sileerimisviiside vaatlemisel ja võrdlemisel nägime juba, et kõige paremaks ja otstarbekohasemaks tuleb pidada sileerimist külmkäärimisviisil. Silomassi temperatuur kõigub siin 25—30° C ümber, valmimine kestab 3—5 nädalat, piimhappesisaldus sellises silos tõuseb 1 kuni 2 protsendini. Alljärgnevalt vaatame söötade sileerimise tehnoloogiat külmsileerimisviisi puhul.

Silo valmistamise õnnestumiseks on sileeritava haljasmassi omadused suure tähtsusega. Nagu eespool on mainitud, oleneb sileerimise õnnestumine sellest, kui suurel hulgal taimed sisaldavad ühelt poolt kergesti kääri- vaid suhkruid, teiselt poolt puhveraineid (valku, amiinhappeid, mineraalsoolasid). Mida rohkem sisaldab taim suhkruid ja mida vähem puhveraineid, seda paremini ta sileerub ja seda parema väärtusega silo saadakse. Sellest olenevalt on hõlpsasti ja hästi sileeruvate taimede kõrval olemas taimi, mis tavalise sileerimisviisi juures annavad halva kvaliteediga silo.

Sileeritav materjal peab olema ka paraja (65—75% piires) niiskusesisaldusega. Kui taimed korista-

takse sileerimiseks parajas küpsusastmes, siis on enamasti ka nende niiskusesisaldus sileerimiseks sobiv ja sel juhul pole tarvis niiskusesisaldust määrata. Kaldutakse aga sobivast koristamisajast kõrvale, siis on taimede niiskusesisaldus suurem või väiksem, ning enne sileerimist tuleb haljasmassi niiskuse protsent kindlaks määrata ja mittevastavuse korral asuda selle reguleerimisele. Sileeritava toormassi niiskusesisaldust saab ligikaudselt määrata ka kodusel teel. Selleks tuleb võtta 1 kg haljasmassi, panna parajalt kuuma ahju, kõige kohasem leivaahju pärast leibade väljavõtmist. Pärast 3—4-tunnist kuivamist on järele jäänud vaid sileeritava massi kuivaine. Seda üle kaaludes saame kao järgi välja arvutada niiskusesisalduse protsendi lähtematerjalis.

Niiskuse suurendamiseks võib lisada liialt kuivale massile vett; parem on aga lisada vesiseid (mahlakaid) söötasid (söödajuurvilju, nende pealseid jne.), või hommikul vara kaste või vihmaga sileerida. Tuleb silmas pidada, et vett võib lisada ainult kergesti sileeruvatele, suhkrurikastele taimedele, mispuhul see soodustab suhkru täielikumat eraldumist taimerakkudest ja loob piimhappekäärimisele soodsama keskkonna. Raskesti sileeruvatele taimedele pole soovitatav vett lisada, sest vee lisamisega lahjendatakse nende niigi vähe suhkruid sisaldavate mahlade kontsentratsiooni, mistõttu piimhappe tekkimine on piiratud. Raskesti sileeruvate taimede sileerimisel on soovitatav lisada juurde mahla- ja suhkrurikast materjali. Keedusoola lisamine kiirendab taimemahla eritumist.

Niiskuse alandamine liialt vesises massis võib toimuda kuivade või poolkuivade söötade lisamise teel, samuti haljasmassi närvutamise teel enne sileerimist. Veekindlate silohoidlate puhul lastakse liigne silomahl hoidlast välja vastava toru kaudu.

2. Sileerimismaterjali koristamine

Sileerimiseks sobivaim taimede küpsusaste tuleb määrata lähtudes eeskätt maksimaalsest seeduvate toitainete, sealhulgas ka suhkrute saagist pinnaühikult, pidades seesuures silmas ka sileerimiseks parajat taimede niiskusesisaldust.

Toormaterjali paraja küpsusastme määramine on suure

praktilise tähtsusega, sest sellest oleneb suuresti silo valmistamise kordaminek. Järgnevalt toome tähtsamate silotaimede küpsusastet iseloomustavad tunnused (peamiselt dotsent J. A. Bolotini ja A. Muuga järgi).

P ä e v a l i l l tuleb koristada sileerimiseks kõige varajasemas öitsemisjärgus, s. o. kuni poolte korvõisikute öitsemisel. Päevalille küpsusastme määramine on võrdlemisi raske, sest kõik päevalille taimed ei arene ühtlaselt ega öitse üheaegselt. Päevalille lehed närbuvad võrdlemisi ruttu. Kuna lehed on väärtuslikum osa saagist, seepärast peab püüdma päevalille koristada enne lehtede kuivamist.

H a l j a s s e g a t i s tuleb koristada sileerimiseks kaera (ka odra) loomise järel. Hiljem koristatuna kaer puitub ja sageli rikub rooste lehed. Pelusk ja vikk öitsevad ja sobivad sileerimiseks kaua, mistõttu nende järgi ei saa sileerimisküpsuse momenti määrata.

M a i s i loetakse parimaks silotaimeks. Tema jämedaid mahlakaid varsi ja laiu lehti on kerge peenendada ja tihedasti hoidlasse paigutada, suhkru rohkus aga kindlustab piimhappebakterite hoogsa arenemise sileeritavas massis. Maisi tuleb sileerimiseks koristada tõlvikute vahaküpsuse astmes. Sel ajal annab mais pinnaühikult suurima seeduvate toitainete saagi. Varajasemas kasvuastmes koristatud mais annab vähetoitva, vesise ja liiga hapu silo, ka saadakse sel puhul väiksem saak, täisküpsusastmes annab mais aga koreda, kuivavõitu ja vähemaitstva silo.

R i s t i k u t e parim sileerimiseks koristamise aeg on esimeste õite ilmumisel. Ädalat võib aga sileerida mitmesuguses kasvujärgus. Liiga hiljaks pole soovitatav ristikuädala niitmist sügisel jätta, sest see kahjustab ristikutaimede talvekindlust. Hiljemalt õienuttide ilmudes tuleb ädal sileerimiseks ära niita.

L u t s e r n i on sobiv sileerimiseks koristada öitsemise algul.

V a l g e t m e s i k a t koristatakse sileerimiseks õiepungade tekkimisel, kuid mitte hiljem kui öitsemise algul. Selles staadiumis annab mesikas kõige rohkem toitaineid, sileerimiseks sobivaima massi ja kõige paremini seeduva proteiinihulga. Mesikat niidetagu küllalt kõrgelt, et võimaldada ädalakasvu. Niitmise ega ei tohi hilineda, sest öitsemise ajal niidetud mesikalt ei saa enam ädalat.

L u p i i n i koristatakse koos suhkrurikaste taimedega

sileerimiseks siis, kui seemned on taime alumistes kaunades piimküpsed; puhtal kujul sileerimiseks aga koristatakse lupiini õitsemise ajal, kuni alumiste kaunade tekkimiseni. V. R. Viljamsi nimelise Üleliidulise Söötade Teadusliku Uurimise Instituudi andmeil¹ kaotab sileerimisel ahtalehine ehk mõrulupiin oma mõrud ning mürgised ained. Kuid on tõenäoline, et üheaastane ahtalehine ehk mõrulupiin (samuti kui teised üheaastased lupiiniliigid) oma lupiniini, sparteiini ja valgurikkuse ning suhkruvaesuse tõttu ei ole sobiv sileerimiseks puhtal kujul. Paremini sobib selleks mitmeaastane paljulehine lupiin, mis sisaldab vähem alkaloide kui teised liigid. Veel parem on kasutada sileerimiseks uusi alkaloidita lupiini liike ja sorte. Lupiine on parem sileerida koos teiste suhkrurikkaste taimedega.

Söödakapsast koristatakse sileerimiseks vastavalt kasvule hilissügisel, millal kõik põllutööd on peaaegu lõpetatud, kuid igal juhul enne varte puitumist ja alumiste lehtede langemist. Söödakapsas kasvab kuni külmade tulekuni, 3—5-kraadilisi öökülmi talub ta kergesti.

Pealseid kogutakse sileerimiseks juur- ja mugulviljade koristamise ajal. Kartulipealseid võib niita ka siis, kui on olemas nende hävimise oht leherooste või suuremate öökülmade tagajärjel. Rohelisi kartulipealseid on kõige sobivam niita 1—2 päeva enne kartulivõtmist, sest liiga varajane niitmine vähendab kartuli mugulasaaki.

Looduslike ja kultuurrohumaade ädalat tuleb sileerida, kui see on võimalikult noor, sest kuivanud ja puitunud rohuädalast ei saa head silo.

Mitmesuguste ühe- ja mitmeaastaste põldheinte ädalad, samuti valmimata viljakultuurid koristatakse siloks enne sügiseste öökülmade saabumist.

Ohtetut lustet, timutit, keraheina ja teisi kõrrelisi heintaimi peab sileerima kohe pärast pea või pöörise loomist.

Umbrohud niidetakse sileerimiseks siis, kui nad on küllalt mahlakad ja toitainerikkad, s. o. õitsemise algul või enne seda.

Kõrkjaist ja pilliroost tehakse silo enne pöörise loomist.

¹ Söötade tootmine kolhoosides. V. R. Viljamsi nimelise Üleliidulise Söötade Teadusliku Uurimise Instituudi väljaanne. Tartu, 1948. Eestikeelse tõlke vastutav toimetaja A. Muuga.

Teiste, siin mainimata silotaimede koristamisaegu tuleb määrata lähtudes söötade sileerimise üldnõuetest, arvestades eespool näidatud, neile bioloogiliste ja majanduslike iseärasuste poolest lähedal seisvate taimede koristamisaegu.

Sileerimiseks niidetud haljasmass asetatakse silohoidlasse võimalikult kohe, n. ö. ühe töökäiguga. Kõige parem on, kui haljasmass kohe niitmise järel tõstetakse koormasse ja veetakse silohoidlasse. Poolekski päevaks kaarele jäänud haljasmassis jätkub taimerakkude hingamine, taimed näruvad ja kaotavad osa oma toitainetest. Raskeks veaks on see, kui haljasmass tihedas kaares või hunnikus väljal, koormas või silohoidla juures lastakse kuumaks minna. Seepärast tuleb haljasmassi maha niita ainult nii palju, kui samal päeval suudetakse ära vedada ja sileerida.

Sileerimiseks määratud taimi on parem koristada säärastrate masinatega, mis koos niitmiselega koguvad haljasmassi ka hunnikuisse või viirgudesse, nagu seda teevad viljaniidumasinad, viirgniidumasinad jt. Veel parem on silomaterjali koristamiseks kasutada iseliikuvaid heinaniidumasinaid või traktoriheinaniidumasinaid ning spetsiaalset silokombaine.

Sileeritavat haljasmassi, eriti juur- ja mugulviljade pealseid ei tohi lasta koristamisel mullaseks saada. Pori ja mullaga määratud haljasmass ei sileeru hästi, sest ühes mullaga viiakse hoidlasse määratud hulgal kahjulikke mikroorganismide.

Külma käes mustaks läinud ja kartuli lehemädanikust nakatatud pealseid ei tohi sileerida. Samuti ei tohi sileerida taimekaitsemürkidega pritsitud taimi, kui ei ole kindel, et vihm on mürgi hästi maha pesnud.

3. Erinevate materjalide sileerimine

Sileerimise juures tuleb kõigepealt arvestada materjali sileerimisvõimet. Hästi sileeruvad suhkrurikkad ja puhverainevaesed taimed. Halvasti sileeruvad või sugugi ei sileeru (ei üksikult ega omavaheliste segude kujul) taimed, mis sisaldavad küll palju valkaineid ja mineraalsoolasid, kuid mitte küllaldaselt suhkrut.

Tänapäeval levib silovalmistamise praktikas üha roh-

kem raskesti ja kergesti sileeruvate materjalide koos sileerimine, vastavalt suhkrumiinimumi teooriale. Koos sileerimisel tasanduvad vastastikku taimede eriomadused ja puudused ning sileerimisprotsess võib toimuda ka ilma lisaainete manustamiseta.

Kergesti sileeruvaid taimi võib sileerida niihästi puhtal kujul kui ka mitmesuguste omavaheliste segudena.

Mittesileeruvaid taimi võib kasutada sileerimiseks ainult segus kergesti sileeruvate taimedega. Ühe kaaluosa mittesileeruvate taimede kohta tuleb võtta kaks kaaluosa kergesti sileeruvaid taimi. Mittesileeruvatele taimedele ei tule juurde lisada kõrkjaid või pilliroogu, suhkrupeedipealseid, samuti ka viki-kaera segatist, sest kuigi viimased iseseisvalt sileeruvad hästi, ei sisalda nad küllaldaselt määralt suhkrut suhkruvaeste taimede sileerimisvõime parandamiseks.

Raskesti sileeruvaid taimi tuleb sileerida segus kergesti sileeruvate taimedega, kusjuures heakvaliteedilise silo saamiseks tuleb võtta kahe kuni kolme osa raskesti sileeruvate taimede kohta üks kuni kaks osa kergesti sileeruvaid taimi.

Erineva kvaliteediga sileeruvad materjalid segatakse massi hekseldamisel ja hoidla täitmisel võimalikult ühtlaselt.

Mõnel juhul on otstarbekohane sileerimisel lisada soola 0,1—0,5% haljasmassi kaalust, mis kiirendab taimemahla eritumist silomassist. Soola soovitatakse lisada eriti vähese niiskusega koredatele taimedele. Sool tõstab pealegi silo maitsvust, kuid sellega ühtlasi võib varjata selle halbu omadusi, sest loomad söövad soolatud silo ka siis, kui see on riknenud, mis võib aga loomade tervisele ohtlikuks muutuda.

Raskesti sileeruvatest taimedest saadava silo kvaliteeti võib tunduvalt parandada piimhappebakterite puhaskultuurist valmistatud vedeljuuretiste lisamisega. Neid juuretisi valmistatakse Üleliidulises Põllumajandusliku Mikrobioloogia Instituudis, kust neid võib tellida posti teel¹.

¹ Leningrad, Herzeni tn. 42.

Kuivjuuretist valmistab alates 1953. aastast Üleliiduline Põllumajandusloomade Söötmise Teadusliku Uurimise Instituut (Moskva oblast, Podolski rajoon, Dubrovitsõ alev); seda katsetatakse 1954. aastal ulatuslikult tootmises.

Nende juuretiste valmistamine on lihtne ja võimalik ka kodusel teel. Keedetud ja pudrustatud kartulile lisatakse 5—10% head silo, mis on valmistatud piimapudelites maisist, päevalildest ja aasaheinast, kusjuures pudelid on hoitud toatemperatuuris 8—10 päeva. Keedetud kartuli ja värske silo segu pannakse nimetatud vahekorras tün-nisse või piimanõudesse ja seejärel hoitakse 4—5 ööpäeva toasoojuses. Selle aja möödumisel on juuretis tarvitamiseks valmis. Juuretit võib hoida umbes kuu aega jahedas ruumis.

100 tonni sileeritava massi jaoks tuleb valmistada 10 kg kartuli-silojuuretis. Enne kui lisada sileeritavale massile juuretis, tuleb see lahustada veega vahekorras 1 : 50. See juuretise lahus tuleb jaotada ühtlaselt sileeritava haljas-massi kihtidele, kasutades selle piserdamiseks kas vihtasid või kastekanne.

Häid tulemusi on juuretise lisamisega saadud ka külmal aastaajal sileerimisel, millal madal temperatuur pidurdab piimhappebakterite arengut.

Piimhappebakterite puhaskultuuride tarvitamisel esineb silos vähem lenduvaid happeid ja ammooniumlämmastikku. Silo on heledama värvusega, parema lõhnaga, valmib kiiremini ja säilib kindlamini ja kauem. Harilikult on tema happesus tunduvalt kõrgem, piimhappesisaldus suurem ja võihape puudub täiesti. Ka puhaskultuuride tarvitamise korral tuleb täpselt täita kõiki sileerimise tehnoloogia nõudeid.

Mittesileeruvaid taimi ei saa ka juuretiste abil sileeruvateks muuta.

Raskesti sileeruvate ja ka mittesileeruvate taimede sileerimisel lisatakse massile veel tärkliserikkaid söötva hendeid, näiteks kartuleid või söodateraviljade (kaera, odra, maisi) jahu. Tärkliserikkaid aineid lisatakse järgmiselt. Keedetud ja pudrustatud kartuleile lisatakse niisama palju (kaalu järgi) vett ning segatakse rokaks. Jahu segatakse alguses külma veega kaalulises vahekorras 1 : 1. Saadud tainale lisatakse ühe osa jahu kohta 4—5 osa keeva vett. Nii valmistatud rokka lisatakse hekseldatud haljasmassile sileerimise käigus pidevalt ja ühtlaselt, et see hästi seguneks sileeritava massiga. Haljasmassi fermentide toimel muutub tärklis kiiresti suhkruks ning bakterite mõjul käärub suhkur piimhappeks, mis ongi sileerimise edu eelduseks.

Raskesti sileeruvatele taimedele lisatakse 5—7% toorkartuleid või 2—3% söödateraviljade jahu (arvestades sileeritava massi kaalust). Mittesileeruvatele taimedele lisatakse 10—12% kartuleid või 4—6% söödateraviljade jahu.

Tärkliserikkaid söötasid on kasulik lisada ka niidurohu ja soo- ning metsataimede sileerimisel. See parandab sileerimisrežiimi ja tõstab silo kvaliteeti. Noorele ristikule on soovitatav kihtide kaupa lisada 1—3% (s. o. 1—3 kg iga 100 kg ristiku kohta) teraviljajahu.

Lisaainena on mõnikord kasutatud hapendatud lõssi ja vadakut. Tulemused on olnud ebakindlad, mis on harilikult olnud tingitud lisatud hapulõssi vähesusest (peaks lisama vähemalt 10%), hapulõssi vähesest suhkrusaldusest (umbes 1%) ning lõpuks veel sellest, et kääriava lõssi ja vadakuga viiakse silomaterjalisse ka kahjulikke, valku lagundavaid pisikuid.

Kus on võimalik, lisatakse 0,5—1% toor- ehk söödasuhkrut või 1—2% melassi. Lisatav suhkur või melass tuleb kuumas vees lahustada ja kastmiskannuga silomassile piserdada, alumistele kihtidele vähem ja ülemistele rohkem.

Juur- ja mugulviljade pealsete, kapsalehtede jm. eriti mahlakate ja veerikaste materjalide sileerimisel tuleb need segada aganate, põhuhekslitega jne. Mahlakate taimede kolme kuni nelja kaaluosa kohta võetakse üks kaaluosa kuivi lisandeid. Viimased vähendavad mahlaka materjali niiskust ning suurendavad tärklise suhkrustumist ja parandavad materjali sileeruvust.

Erinevat sileerimise võtet tarvitatakse veerikka materjali nagu juurviljade ja kartulite sileerimisel. Dot-sent A. Muuga soovib kasutada järgnevat viisi. Porist puhtaks pestud ja purustatud juurvili või kartul tambitakse hoidlas kihtide viisi kinni ja kaetakse tavalisel viisil. Hoidlat ei või täita liiga täis, sest käärimise algul koguneb massi peale rohkesti mahla, mille mahajooksmise korral läheks palju toitaineid kaduma. Mahla pealevalgumise vältimiseks asetatakse hoidla põhja 0,5 m paksune kuivade aganate ja põhuhekslite kiht, mis imeb mahla endasse, või kogutakse pealevalguv silomahl vastava äravoolutoru kaudu eraldi nõusse ning kallatakse hiljem silomassi peale tagasi.

Paremini kui toorelt sileeruvad juurviljad ja kartulid keedetult või aurutatult. Kartulite aurutamise ja sileerimisega

saab vältida kartuli talvisel ja kevadisel säilitamisel, samuti sügisel külmumisega tekkivaid kadusid, mis meie oludes on õige suured.

Sileerimiseks võib nimetada ka kartuli- ja vilja- praaga konservimist settimise teel hoidlas kas ilma lisanditeta või segatult põhuhekslite ja aganatega. Viimase mooduse juures võetakse ühe kaaluosa koresööda kohta 3—4 kaaluosa praaka. Hoidla täidetakse kihtide viisi: alguses pannakse 10 sm paksune kiht põhuheksleid või aganaid, mis kallatakse ühtlaselt üle tulise või sooja praagaga. Seejärel laotatakse hoidlasse uus kiht kuivsööta, mis omakorda valatakse praagaga üle, segatakse uuesti läbi jne.

4. Sileeritava materjali peenendamine

Heakvaliteedilise silo saamiseks on eriti tähtis silo- materjal peenendada, sest kõrgeväärtusliku silo valmimist mõjutab suuresti sileeritava haljasmassi koredus. Osa taimi (päevalill, söodakapsas, mais) on koredad taime ehituse tõttu, teised aga (vanaks kasvanud ristik, lutsern, segatis, mesikas) on koredad vaid vanemas eas puitumise ja kuivamise tõttu. Koredat massi on ilma purustamata raske silohoidlasse tihedasti paigutada ja kinni vajutada, seda mahub hoidlasse vähe, jäävad õhutühikud ja taimemahla eraldumine on puudulik. Hekseldatud silomassist eraldub küllaldaselt suhkrurikast taimemahla, mis soodustab piimhappebakterite energilist arenemist ja vajaliku hulga piimhappe tekkimist ning hoiab sel teel ära mitmesuguste valekäärimiste arenemise jms. Hekseldatud massi saab tihedamini kinni tampida, mille tõttu väheneb silohoidlasse jääva õhu hulk. Hekseldatud massi mahub silohoidlasse rohkem ja hekseldatud haljasmassist valmistatud silo on kergem hoidlast välja võtta ning hõlpus loomadele ette anda.

Hekseldatud taimedest valmistatud silos edeneb piimhappekäärimine kiiresti: 5—6 päeva pärast on silo happesus nii suur, et enam ei saa areneda kahjulikud protsessid. Hekseldamata haljasmassist valmistatud silos nõuab see kauem aega — 15 kuni 20 päeva. Kui raskesti sileeruvad taimi, nagu ristikut, kartulipealseid, mesikat, lutserni, pilliroogu ja kõrkjaid sileerida hekseldamata kujul, saame madala väärtusega, ebameeldiva maitsega ja halvasti seeduva sööda.

Kergestisileeruvaid jämeda varrelisi ja mahla-
kaid taimi, näiteks päevalille ja maisi, on soovitatav peenendada 2—2,5 sm pikkusteks. Peenevarreliste ja
kuivade, ka tugevaks kasvanud, puituma hakanud kõr-
reliste taimede ning eriti raskesti sileeruvate söötade juu-
res on vajalik põhjalikum peenendamine, isegi kuni 0,6 sm
pikkusteks heksliteks, sest nende taimede rakkude seinad
on tiheda struktuuriga. Pikemate hekslite või hekseldamata
jätmise puhul eraldub neist taimemahla väga aeglaselt, mis
takistab piimhappekäärimist.

Kuigi, nagu tootmiskogemused (noore mesika, segatise
jt. materjalide hekseldamata sileerimine Rapla rajooni «Uue
Elu» kolhoosis, Kose rajooni Ždanovi-nimelises kolhoosis,
Sommerlingi-nimelises ja Kostivere sovhoosis jm.) näitavad,
vahel ka peenendamata materjalist enam-vähem rahulda-
vate omadustega silo võib saada, on esmaklassilist silo
võimalik siiski saada ainult peenendatud materjalist.

Organoleptiliselt, s. t. lõhna, välimuse, maitse jne. järgi,
ei ole võimalik kindlaks määrata, kui palju hekseldamata
materjalist valmistatud silos on säilinud algmaterjalis sisal-
duvaid toitaineid. Vaadeldes hekseldamata taimedest val-
mistatud silo leiame tihtipeale, et ta on küll meeldiva lõh-
naga, heale silole vastava värvusega ja struktuuriga ning
ta aktiivne happesus ei ole väiksem kui hekseldatud taimed-
est valmistatud silol, kuid täpsemad analüüsid on näida-
nud, et vaatamata sellele sisaldab säärane silo pahatihti
võihapet ja ammoniaaki, mis tõendab, et sileerimisprotsess
arenes liiga aeglaselt ja sööda sileerimisele eelnes valkude
lagunemine. Säärase silo söötmine võib mõjuda halvasti
looma tervisele ja toodangu omadustele.

Erandina võib lubada valmistada silo hekseldamata
materjalist, kui sileeritakse pehmet ja lühikest noort rohtu
ja ädalat, kapsalehti, juurviljapealseid jms., ning kui silee-
rimiseks kasutatakse ajutist, mitte küllalt tihedat hoidlat,
kust hekseldatud sileeritavast massist vabanev taimemahl
välja voolab.

Tänu partei ja valitsuse hoolitsusele meie arenevale sot-
sialistlikule ühisloomakasvatusele kindla söödabaasi raja-
mise eest on taimede hekseldamine sileerimisel ka meie
vabariigi kolhoosides mehhaniseeritud. Kõik meie traktori-
jaamad on varustatud traktorijõul töötavate silolõikajatega.
Traktori-silolõikaja ühe hooaja töönormiks on 800—1000

tonni haljasmassi hekseldamine. Praegu kasutatakse haljasmassi hekseldamiseks edukalt traktorijõul töötavat silolõikajat PKC-12 ja põhu- ning silolõikajat PCC-6 (vt. tab. 3, lk. 87).

5. Silohoidla täitmine

Silohoidla täitmine on kõige hoolitõudvam toiming silo valmistamisel. Hoidlasse, mis on enne hoolikalt puhastatud ja puhtaks pestud, asetatakse kihtide kaupa parajas küpsusastmes, puhtalt koristatud ja hekseldatud haljasmass ja tambitakse hoolikalt kinni. Sileeritavat massi tuleb laotada ühtlaselt üle kogu hoidla 0,3—0,5 m kihtidena ja võimalikult ilma tööd katkestamata. Ühe päeva jooksul hoidlasse asetatud ja tihedasti kinnitambitud silokihi paksus ei tohi olla alla 2,5 m. Augud ja kraavid tuleb täita silomassiga ühe päeva jooksul, suurte tornide täitmine aga ei tohi kesta üle 2—4 päeva.

Kui silomassi puudumine või muud põhjused takistavad kogu kraavi täitmist kindlaksmääratud ajal, siis on lubatud seda täita ka osade kaupa, milleks risti kraavi asetatakse vaheseinad. Vaheseinaga eraldatud osa täidetakse täielikult ja tambitakse kinni harilikus korras. Kraavi ülejäänud osa täidetakse ilma vaheseina kõrvaldamata.

Pooleldi täidetud silotorni või sügavasse auku minemisel peab olema ettevaatlik, sest neisse võib mõnikord koguneda rohkesti süsihappegaasi (CO_2), mis saab sisseminejaile ohtlikuks. Selle vältimiseks on vajalik enne sisseminemist lasta alla põlev küünal või latern, mille kustumine näitab süsihappegaasi olemasolu ja hoidla tuulutamise vajadust.

Tuleb teraselt jälgida, et söödamass liigselt ei kuumeneks. Kuumenemine vähendab silo toiteväärtust ning raskendab sileerimisprotsessi. Seetõttu tulebki haljasmassi mitte ainult hekseldada, vaid ka tihendada, kinni tallata. Seda tööd tehakse pahatihti käsitsi tambitsatega, kuid seda on hõlpsam teha ratsahobuse ja võimaluse korral roomiktraktori abil. Kui silo tallamisel kasutatakse hobuseid, tuleb valvata, et silo ei määrduks nende väljaheidetega. Erilist tähelepanu tuleb tallamisel pöörata nurkade ja äärte kinnisõtkumisele.

Silomassi tallamist on seni mehhaniseeritud kaunis puudulikult. Võib märkida ainult üksikuid katseid sel alal. Näiteks on silomassi tihendamiseks hoidlates kasutatud

spetsiaalseid lahtivõetavaid mootorrulle, käsitsi juhitavaid mehaanilisi hüptambitsaid, tiirlevaid koonuselisi mootorrulle jms. Katsed sel alal kestavad edasi.

Kesksuvel tuleb sileerimiseks valida võimalikult jahedam ja pilvine ilm. Sügisel, jahedal ja külmal ajal võib hoidlat ohuta täita ka pikema aja jooksul.

Mida madalam on silohoidla, seda tugevamini peab haljasmassi kinni tallama. Sügavamates aukudes ja kõrgetes tornides vajub silomass ka ise oma raskuse tõttu kokku. Et silohoidlat maksimaalselt täita, tuleb osa haljasmassi sileerida rakkesse ehk kraesse. Kraest vajub silomass 1—2 päeva pärast hoidlasse, täites selle äärteni. Silomass õrnadest taimedest, nagu seda on ädalad, lutsern, juurviljapealsed, kapsalehed jt., vajub sügavate aukude või kõrgete tornide puhul umbes $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ võrra. Koredad, vähese niiskusega söödad ei vaju nii palju, samuti vajub hekseldatud silomass vähem kui hekseldamata mass. Silomassile hoidla sulgemiseks asetatud katte raskus suurendab vajumist.

Augud ja kraavid täidetakse tugevasti ja kuhjaga ning antakse pealispinnale kuhila (katuse) kuju, mis on vajalik seetõttu, et isegi parima tampimise puhul sööt hoidlas vajub. Kuhjaga täitmine võimaldab silohoidla ruumi täielikumalt ära kasutada ning on vajalik seepärast, et sööt vajub hoidla keskel rohkem kui äärtel. Siloaukudes ja -kraavides on toitainete kaod alati suuremad kui tornides ja pooltornides sileerimisel.

Kui sileeritakse eri taimeliikidest koosnevat silomaterjali, näiteks liigselt niisket haljasmassi segus aganate ja põhuhekslitega või raskesti sileeruvat materjali segus kergesti sileeruvaga, siis on vaja hoidla täitmisel need hästi segada. Kõige paremini seguneb silomaterjal, kui selle eri liigid lastakse üheaegselt silolõikaja lindile või lõigatakse korraka kahe lõikajaga.

6. Silohoidla katmine

Silohoidla sulgemine ehk katmine peab järgnema kohe pärast hoidla täitmist. Katmine peab olema selline, et õhu ja vihmavee juurdepääs silomassile oleks täielikult takistatud. Õhu sileeritavasse massi juurdepääsu ärahoidmine on sileerimise tehnoloogia aluseks. Õhu juurdepääs sileeritavasse massi on kõigi riknemiste ja kadude põhjustajaks.

Ka rikneb silo vee hoidlasse tungimise puhul. Seetõttu tuleb silohoidla katta piinliku hoolikuse ja tähelepanelikkusega. Hoidla ebaõige katmine on kolhoosides üheks sagedamini esinevaks sileerimistehnoloogia rikkumiseks, kuigi hoidlat on väga lihtne õigesti katta.

Meie oludes on kättesaadavamaks ja praktilisemaks hoidla sulgemise vahendiks savi. Selleks tarvitatakse hästirastvast (liivata) savi, mida niiskelt kihtide viisi tihedalt tampides asetatakse kas otse silomassile või sellekohasele kaitsekihile. Kõige kohasemaks vahematerjaliks on jõupaber (tsemendikotid) või isoleerpapp. Vahematerjaliks silo ja savikatte vahel ei ole sobivad õled, aganad, umbrohud jm. nende õhujuhtivuse ja hallitusseente sisalduse tõttu. Kaitsekihina võib tarvitada veel niiskeid puulehti, samalt ja saepuru 3—4 sm paksuse kihina.

Savikiht peab olema tihe, pragudeta, õhukindel. Savikatte paksus olgu 10—15 sm. Savikattes tekkivad praod, mille kaudu õhk ja vihmavesi võivad pääseda hoidlasse, tuleb otsekohe nende ilmumisel kinni tampida. Hiljem, kui intensiivne vajumine on lõppenud, kaetakse savikiht veel 30—40 sm paksuse liiva- või mullakihiga, mis takistab savi edasist lõhenemist. Kui kohapeal savi ei ole, võib katmiseks tarvitada ka ainult mulda või liiva, kuid paksema kihina.

Vähe vajuva haljasmassi sileerimisel (koredad, vähese niiskusesisaldusega taimed) tuleb savi-liivkattele pandud laudadele raskuseks asetada kive; see soodustab ja kiirendab vajumist.

Vihmavee sissepääsu vältimiseks on vajalik silohoidla varustada katusega. Kõrgetes silotornides, kus silomass oma kõrguse ja raskuse tõttu ise kokku vajub, ei kasutata muldkatet. Õhukesele savikihile asetatakse laudadele vajutiseks kivid ja sellele soojapidamiseks 1—1,5 m paksuselt põhku.

Hoidla katmiseks võib savi asemel kasutada ka bituume-niga immutatud või tõrvatud, mitmekordselt kokkupandud kotiriiet, katusepappi, jõupaberit või mõnda teist õhukindlat materjali. Tihti kasutatakse silotornide katmiseks lahtivõetavat laudkaant, mis on hästi kititud ja tõrvatud. Kaane praod määratakse kinni saviga.

Mõnikord on betoonsilohoidlad varustatud eriliste hermee-tiliselt suletavate kaantega. Niisuguste kaantega varustatud hoidlaid on väga hõlpus sulgeda ja avada. Nende olemasolu puhul jääb tülikas savi-liivkatte asetamine ära,

millega hoitakse kokku palju tööjõukulu. Väiksemamõdu-
liste silohoidlate sulgemiseks tehakse õhukindel raud- või
tsinkplekist kaas. Sellise kaane vastavalt ehitatud rant ase-
tatakse hoidla ülemisse äärde betoonist valatud renni. Renn
täidetakse kas tarvitatud mootoriõli või mõne teise mitte-
auruva ainega. Sileerimise õnnestumiseks on vajalik, et kaas
oleks täiesti õhukindel ja hästi renni asetatud.

Rakvere rajooni «Vapruse» kolhoosis kaetakse juba mitu
aastat silohoidlad mitte savi või mullaga, vaid paarikümne
sentimeetri paksuse niisutatud aganakihi, millesse külva-
takse oder, kõige peale laotakse lauad ja asetatakse kivid
vajutiseks. Külvatud oder idaneb ja juurdub aganates, põi-
mib kogu aganakihi tihedalt läbi ja takistab õhu juurde-
pääsu silole. Niiviisi kaetud silo on «Vapruse» kolhoosis
päris hästi säilinud. Hoidla täitmise katkestamisel võib
hiljem silotegemist jätkata otse selle kihi peale. Selline
kattekiht söödetakse koos siloga loomadele.

Käärimise käiku näitavad silomassi vajumine ja tempe-
ratuur silohoidlas. Normaalsel tingimustel vajub silomass
kokku ühe nädala jooksul pärast hoidla täitmist ja kinni-
katmist. Käärimine kestab 3—5 nädalat, mille järel silo
on kasutamiskõlblik. Hoidlat avamata säilib silo isegi mitu
aastat.

7. Virn- ja kuhisilo valmistamine

Silosööda valmistamise takistusena tuuakse sageli ette
silohoidlate puudumist. Muidugi hõlbustab korralik silo-
hoidla sileerimist ja väldib toitainete kadusid.

Ka heinu on hõlpsam asetada küüni, samuti rikub ilmastik
neid küünis hoopis vähem kui kuhjas. Ometi ei jäeta küüni
puudumise korral heina tegemata. Nii tuleb vaadata ka silo-
hoidla puudumisele. Hea on, kui silohoidlad on olemas, ja
sinnapoole tuleb püüda; kui need aga veel puuduvad, siis
aitab ajutiselt raskusest üle ka silosööda valmistamine virn-
või kuhisilo kujul.

Virn- või kuhisilo valmistamine on otstarbekas ka siis,
kui kõrge põhjaveeseisu tõttu või mõnel teisel põhjusel ei
ole võimalik siloauku või -kraavi kaevata. Tööjõudluselt ei
ole sileerimine virnas või kuhjas kasulikum kui sileerimine
aukudes ja kraavides.

Virnas sileeritakse köögiviljanduse ja põllunduse
mahlakaid jäätmeid, näiteks juurviljapealseid. Silovirna

asukohaks valitakse kõrgem tasane koht, et silovirn vette ei jääks. Virna aluseks võib kaevata (kui põhjaveeseis lubab) maa sisse ristloodis seintega ristkülikukujulise süvendi sügavusega 0,5—0,6 m; sobivaks virna laiuseks on 3—4 m, kõrguseks 4—4,5 m ning pikkus oleneb sileeritava sööda kogusest. Valmistatud virna pealne osa vormitakse kahepoolse katuse kujuliseks ja kaetakse niiske savikihiga 40—50 sm paksuselt. Pärast virna vajumist, tavaliselt 4—5 päeva möödudes, kaetakse ka virna külgeinad savikihiga umbes 20 sm paksuselt.

Kui haljasmassi sileeritakse virnas hilissügisel, püsivate külmade saabumisel lühiajaliseks säilitamiseks, ei ole nõutav virna külgeinte saviga katmine, vaid tuleb need terava labidaga järsuks lõigata. Virna külmumise eest kaitsmiseks kaetakse ta põhuga.

Kuhisilo valmistamiseks peab olema rohkem sileeritavat massi, nii et kuhja läbimõõt oleks vähemalt 4 m ja kõrgus juurviljapealsete sileerimisel 4—5 m, ädalate sileerimisel aga veelgi suurem. Kuhjas ei ole võimalik ilma hekseldamata sileerida lopsakalt kasvanud ja liiga hilja koristatud segatist, juba õitsema läinud ristikuädalat ja teisi koremaid taimi, mis ei vaju tihedalt kokku. Kuhi- ja virnsilo on valmistatud Kostivere sovhoosis, Lihula rajooni «Ranna» kolhoosis, Kose rajooni Ždanovi-nimelises kolhoosis ja mitmetes teistes sovhoosides ja kolhoosides rahuldavate tagajärgedega.

Kuhjades ja virnades sileerimise oluliseks puuduseks on suuremad söödakaod massi välimise kihi riknemise tagajärjel. Samuti toimub sageli virn- ja kuhisilo valmistamisel külmkäärimise asemel kuumkäärimine, mis järsult alandab toitainete sisaldust ja väärtust silos, sest tekivad suured lämmastikainete, suhkru, tärklise ja vitamiinide kaod.

Hoolimata virn- ja kuhisilo valmistamise näiliselt edukatest katsetest, oleks viga vastastada seda viisi söötade korralikes silohoidlates sileerimisele. Virnas või kuhjas sileerimisele tuleb vaadata ainult kui täiendavale abinõule, mis võimaldab valmistada silo ajutistes tingimustes, kolhoositootmise organiseerimise ja kindlustamise ajajärgus, millal kapitaalsete silohoidlate ehitamine on raskendatud või ei ole selleni veel jõutud.

8. Spetsiaalsete silode valmistamine

Tänapäeval on saavutatud suurt edu spetsiaalsete, eriti väärtuslike silode valmistamisega kõrgetoodangulistele lehmadele, noorveistele, sigadele ja põllumajanduslindudele.

Eriti väärtuslikku silo vasikatele ja kõrgetoodangulistele lehmadele saadakse varajases kasvujärgus niidetud viki-kaera segatisest või ristiku-timuti segust, mis on niidetud õienuppude ilmumise algul. Nendest taimedest valmistatud silo on kõrge väärtusega, hästi söödav, rikas karotiinist ja mineraalainetest ning väärtusliku proteiini allikaks noor-tele, kasvavatele loomadele. Niisuguse hea silo söötmine kindlustab noorloomade hoogsa arengu ja vähendab tunduvalt jõusööda kulu. 25—30-kilogrammise päevase piima-toodanguga lehmad söövad sellist silo 30—40 ja rohkem kg päevas.

Suurt tulu annab aurutatud kartuli silo söötmine sigadele. Aurutatud kartuli silo väärtuse tõstmiseks lisatakse sellele sileerimise ajal proteiini- ja vitamiinirikkaid sööta-sid, nagu liblikõieliste ädalat, punast porgandit, peeti, söödakapsast, heinajahu jt. Need lisandid segatakse auru-tatud ja pudrustatud kartuli hulka värskelt. Kartulisilo karotiiniga rikastamiseks on küllaldane lisada 5—10% punast porgandit, proteiiniga rikastamiseks on otstarbe-kohane segada sellesse 5—6% heinajahu, 40% aurutatud peete või 30% nõgest, ristiku-timuti ädalat, juurviljapeal-seid, vikki.

Seni ei ole silo kasutamine seakasvatuses veel kuigi levinud, sest sead ei taha tavalist silo hästi süüa. Ometi on silo suurepäraseks söödaks kesikutele ja vabadele emistele, kui ta ainult on vastavalt valmistatud.

Prof. A. A. Zubrilini katsed on näidanud, et sigadele määratud silo tuleb valmistada mahlakast noorest haljas-rohust, mis on enne purustatud pudrutaoliseks massiks. Mehaanik I. Kovtun on konstrueerinud spetsiaalse mehaanilise seadeldise, mille abil on võimalik purustada haljas-massi täielikuks pudruks. Sääraselt pudrustatud, keedetud või aurutatud maltsast, nõgestest, samuti kartuli- ning peedipealsetest, ristikust ja muust materjalist valmistatud silo täidab silohoidla tihedalt ja võtab seega vähem ruumi kui tavaline silo. Niisugust massi kuumutatakse hermeetiliselt suletud kateldes 110—120°C juures ning säilitatakse

õhukindlalt. See sööt on hästi söödav ja toitained selles sigade, lindude ja noorveiste poolt kergesti omastatavad. Samuti on see mass rikas valkude, mineraalainete ja kergesti seeduvate süsivesikute poolest, sest siin ei toimugi toitainete kadudega seotud käärimisprotsesse. Sellist sööta võib võtta 5—6 kuu vanuste noorloomade ratsiooni 12—14 kg sea kohta päevas. See tõstab noorloomade kaalu juurdekasvu kuni 750 grammini päevas, üksikute loomade juures 800—900 grammini päevas.

Aurutatud või toorest, uue masina abil pudrustatud rohumassist valmistatud spetsiaalse sööda võtmisega sigade söödaratsiooni saab jõusööda hulka vähendada 35—40 protsendini (tavalise viljanuumaga võrreldes), alandada sealihha omahinda ning ühtlasi lahendada edukalt sigade talvise söötmise probleemi.

Vähe on siiani kasutatud silo põllumajanduslindude söödaratsioonis. Silosööda lülitamine lindude söödaratsiooni rikastab nende talvist söötmist küllaldase hulga proteiini, kaltsiumi, karotiini ja teiste väärtuslike ainetega. Heaks näiteks sel alal on Kose rajooni «Sotsialismi Tee» kolhoos, kus silo on valmistatud kanadele sibula-pealsetest.

9. Sileerimine kuumkäärimisviisil

Kuumkäärimisviisi söötade sileerimiseks ehk magussilo valmistamiseks võib Eesti NSV oludes kasutada ainult sääraste taimede korral, mida teisel viisil säilitada ei saa, nagu vihmasel heinaajal pooleldi närbunud rohi ja ädal; taimed, mida loomad rohke kiusisalduse, mürkaine sisalduse või teiste põhjuste tõttu ei taha süüa, nagu kõva tarnarikas rohi luhtadelt, osjad, umbrohud jne. Kuumkäärimisel tõuseb nende söödavus, olgugi et samal ajal toitainete, eriti proteiinisisaldus tugevasti langeb.

Söötade sileerimisel kuumkäärimisviisil tõuseb temperatuur silomassis 50—60° C ja kõrgemale. Et temperatuuri kiiresti nii kõrgele tõsta, selleks lastakse sileeritavat materjali enne hoidlasse panekut hunnikus seistes soojeneda või täidetakse hoidlat kihtide viisi. Sileeritav materjal asetatakse hoidlasse kuni 1 m paksuse kihina ilma kinni tallamata ja hoidlat sulgemata. Seejärel oodatakse, kuni mass soojeneb vähemalt 40° C, mis toimub tavaliselt 1—2 päeva

jooksul. Nüüd asetatakse peale uus massikiht ning jälle oodatakse soojenemist, mis läheb juba kiiremini. Selliselt täidetakse kogu hoidla. Säärase intensiivse käärimise puhul tarvitatakse ära kõik toormassis sisalduv suhkur. Lõpuks kaetakse hoidla pealt samuti kinni nagu ülalpool kirjeldatud külmkäärimiselgi. Kuumkäärimisviisil valmistatud magusilo on värvuselt, olenevalt lähtematerjalist ja käärimise käigust, rohekaspruun kuni tumepruun.

10. Silosööda hindamine ja hoidlast väljavõtmine

Silosööda valmimine ja proovi võtmine. Käärimise lõppu silosööt näitab temperatuuri langus umbes välisõhu soojuseni. Harilikult on 3—5 nädala jooksul silosööt juba valminud. Silo väärtust saab aga määrata juba 15.—20. päeval pärast valmistamist. Selleks võetakse katte alt 10—20 sm sügavuselt siloproov ja tehakse proovianalüüs. Siloproovi võtmiseks kasutatakse vastavat puuri. Avaus, mille kaudu proov võeti, tuleb kohe täita ja katta.

Silosööda väärtuse hindamiseks vajalikke proove võetakse hoidla mitmest kohast, sest sööt võis rikneda ülal ja äartel, keskel aga säilida rahuldavalt. Silo väljavõtmisel ja söötmisel ei tohi hea väärtusega silo segada halvaga.

Silo väärtust hinnatakse zootehnilisel viisil ning keemilis-bakterioloogilise analüüsimise teel.

Silo zootehniline hindamine sünnib organoleptiliselt ehk inimese meeleanalüüsi abil, see tähendab — hinnatakse silo lõhna, värvust, struktuuri ja maitset. Selline hindamine annab praktiliseks otstarbeks küllaltki rahuldavaid andmeid silo väärtuse kohta, kuid täpsema hinnangu saamiseks on vaja saata siloproov laboratooriumi keemilise ja bakterioloogilise analüüsi teostamiseks.

Kui siloproovi hindamine näitas rahuldavaid tagajärgi, siis võib asuda silohoidla avamisele, silo väärtuse täpsustamisele ja silosööda kasutamisele.

Silosööda zootehniline hindamine. Lõhn, maitse, värvus ja struktuur on tegurid, mille järgi võib öelda, kas silosööt on söödav või mitte. Keemiline analüüs annab täpsemad andmed, millest võib teha järeldusi, miks pole käärimine läinud soovitud rada ja milles peituvad ebaõnnestumise põhjused.

Silo väärtuse peamiseks näitajaks on selle lõhn. Hea väärtusega silosöödale on omane meeldiv, hapukas, hapendatud õunu või kapsaid, soolatud kurke või leivakalja meenutav lõhn. Kui hea silo prooviannust sõrmede vahel hõõruda, kaob lõhn juba 5—10 minuti möödudes. Jääb aga pärast meeldiva lõhna kadumist pikemaks ajaks püsima higi või riknenud heeringa lõhn, siis see on tunnuseks, et silosöödas esineb võihapet. Ebameeldiv, terav, sõnnikut meenutav pehkinud hais on haljasmassi riknemise tunnuseks.

Hea silo on oma värvuselt kollakasroheline, pruunikas või kollane. Riknenud silo on tavaliselt mustjaspruun või must. Hele värvus, hea lõhn ja taimeosakeste hästi säilinud struktuur on täisväärtusliku silosööda tunnusteks.

Võib juhtuda, et silol on meeldiv, mett või küpsetatud leiba meenutav lõhn, kuid koos sellega tume, mõnikord peaaegu must värvus. Sel juhul on tegemist hoidla pikaldase täitmise ja haljasmassi halva tampimise tõttu tugevasti kuumenenud silomassiga. Säärase silosööda toiteväärtus on vähenenud ja ta on väga karotiinivaene, kuid söötmiseks siiski kõlblik.

Tumeda värvusega ja terava ebameeldiva haisuga silosööta ei ole lubatud loomadele anda.

Hea silosööt on enamasti nõrgalt hapu, vastavale taimeleiligile omase maitsega. Võihappe esinemist silos tõendab rääsinud maitse, hallitust aga ebapuhas mõru maitse.

Ka silosööda struktuurist võib tunda silo väärtust. Puhas piimhappe käärimine ei muuda taime struktuuri. On aga struktuur kokku langenud, pehme, siis on tegemist käärimisega, mis taimerakule kuju andvad pektiinained on lagundanud. Roiskumispiisikud tekitavad sageli ka lima, mis on tunda silosööda kompamisel.

Tootmistingimustes on silosööda väärtust hõlpus hinnata A. M. Mihhini poolt soovitatud viisil. Selle viisi juures hinnatakse punktidega silo happesust, lõhna ja värvust. Hindamisel saadud punktide summa näitab silosööda väärtust.

Silosööda happesust määratakse silo veeleotise värvuse muutumisega vastavate indikaatorite segu lisandamisel (A. M. Mihhini mõõduriist). Mõõduriistaga kaasasolev värviskaala näitab, missugusele happesusele (pH-le) vastab üks või teine leotise värvus, ning annab silo happesusele punktihinnangu.

A. M. Mihhini silosööda väärtuse hindamise skeem

I. Silo veeleotise värvus:

1. Karminpunane	(pH = 4,2 ja vähem)	9 punkti
2. Oranžpunane	(pH = 4,2 — 4,5)	7 „
3. Oranž	(pH = 4,5 — 4,8)	5 „
4. Kollakasroheline	(pH = 4,8 — 5,5)	2 „
5. Roheline	(pH = 5,5 ja rohkem)	0 „

II. Silo lõhn:

1. Meeldiv, aromaadne puuvilja lõhn	2 punkti
2. Terav, äädikhappe lõhn	1 punkt
3. Sõnniku, pehkinud lõhn	0 punkti

III. Silo värvus:

1. Kollakasroheline või pruunikas	1 punkt
2. Must	0 punkti

IV. Silo väärtus punktide summa alusel:

1. Väga hea	11—12 punkti
2. Hea	9—10 „
3. Keskpärane	5—8 „
4. Halb, söötmiseks kõlbmatu	4 ja vähem punkti

Keemilis-bakterioloogiline analüüs. Täpsema pildi silosöödast annab laboratoorne keemiline ja bakterioloogiline analüüs. Keemilisel analüüsimisel määratakse: piim-, äädik- ja võihappesisaldus, happesus, amiidide, ammoniaagi ja ka teiste vähemtähtsate ainete hulk. Piimhappe rohkus näitab selgelt piimhappekäärimise tõhusust ja sööda head väärtust. Silosöödas peab piimhapet olema vähemalt pool hapete koguhulgast; piimhappesisaldus võib tõusta heas silosöödas 1 kuini 2 protsendini. Äädikhape tekib piimhappekäärimise kõrval, mis pärast teda leidub silosöödas alati, kuid mida vähem teda on, seda puhtam on olnud piimhappekäärimine. Võihapet ei tohi heas silosöödas üldse esineda. Selle esinemine näitab käärimise ebaõiget arenemist, mis on seoses suurema toitainete (proteiini) kaoga.

Silosööda võtmine hoidlast. Pärast silohoidla avamist on silosööda pealispind alatises kokkupuutumises õhuga, mille tõttu on võimalik silo hallitamaminek. Hallitanud silo ei tohi loomadele sööta, sest see on neile kahjulik. Hallituse ärahoidmiseks on vaja silo hoidlast väljavõtmisel kinni pidada teatavast korrast.

Ümmarguste aukude ja tornide puhul eemaldatakse muld- ja savikate korruga kogu silopinna ulatuselt. Kui kattealune silokiht osutub hallitanuks, siis ka see kõrvaldatakse ja visatakse kompostihunnikusse. Sellele järgnevalt tuleb silo väärtust täiendavalt hinnata. Silo võetakse hoidlast välja alles söötmise päeval või selle eelpäeval; välja võetud kasutamata silosööt läheb kiiresti hallitama ja rikneb.

Tornidest ja aukudest võetakse silosööta iga päev kihina terve hoidla ulatuses vähemalt 5 sm paksuselt. Hoidlasse jääva sööda pind peab olema tasane, ilma aukude ja kõrgendusteta. Talvisel ajal tuleb hoidla külmumise vältimiseks pärast silovõtmist põhuga katta.

Silokraavide avamisel katet ei võeta maha kogu kraavi ulatuses korruga, vaid ainult ühelt osalt. Kraavist võetakse silo välja püstkihina, ülalt alla kuni põhjani, eriliste löikenugade või teravate labidate abil.

Kui silosööta veetakse kaugelasuvatest aukudest või kraavidest, kaetakse need vedamise vaheajaks külmumise vältimiseks õlgmattidega.

Silo väljavõtmine tornidest ja pooltornidest ei tekita erilisi raskusi, kui nende ja loomalauda vahele on ehitatud rippte. Vagonett torni esikus (šahtis) tõstetakse elektri- või käsivintsiga luugi kõrguseni, kus asub silo, täidetakse hangudega täis, lastakse alla ja rippteed mööda lükatakse lauta. Silo aukudest väljavõtmise mehhaniseerimiseks kasutatakse spetsiaalseid, käsitõstemehhanismiga varustatud rippteevagonette. Selliste vagonettide veokastid lastakse trosside abil siloauku, täidetakse, tõstetakse vastava seadeldise abil ülemisse asendisse ja lükatakse lauta. Silo väljavõtmiseks kasutatakse ka standardseid ümberasetatavaid linttransportööre, mida käitatakse ümberlaadija raamile asetatud 1,5—2 HJ elektrimootoriga.

Peab ütlema, et silo väljavõtmine hoidlast on seni mehhaniseeritud ebapiisavalt.

V. SILEERIMISE ORGANISEERIMINE JA MEHHANISEERIMINE KOLHOOSIDES

1. Sileerimistöõde organiseerimine

Iga kolhoos peab taotlema söötade sileerimise plaani ületamist. Juba talvel tuleb arutada ja lahendada silohoidlate püstitamise ja remontimise organiseerimise küsimus plaanilise silokoguse mahutamiseks. Aegsasti vormistatakse silohoidlate püstitamiseks vajalik dokumentatsioon, varutakse ehitusmaterjal ning vajalikud tööriistad.

Sileerimist alustatakse niipea, kui on kasvanud küllaldaselt vastavat silomaterjali. Sellest ajast alates kuni viljakoristamise alguseni tuleb täita vähemalt 80% sileerimisplaanist. Kõik sileerimistööd olgu tehtud lühimail tähtsagadel.

Söötasid sileerivad kolhoosides söödatootmisbrigaadid (kui need on organiseeritud), tõmmates vajaduse korral kaasa kolhoosnikuid ka teistest brigaadidest ja farmidest. Sileerimist peab juhtima sileerimistehnikat hästi tundev isik.

Silosööda valmistamisel omab otsustavat tähtsust tööde õige organiseerimine arvestusega, et silomaterjali koristamine, vedamine, hekseldamine, silohoidla täitmine ja katmine peavad edenema ühtse protsessina.

Sileerimistöõde protsess koosneb kolmest eri momendist: silomassi koristamine, selle transportimine sileerimiskohale ja silomassi hekseldamine ning hoidlasse asetamine. Vastavalt sellele moodustatakse brigaadi liikmetest koristamise, transportimise ja täitmise rühm.

Kõigi rühmade töö olgu kooskõlastatud. Koristamise rühm peab niitma ja koguma silomaterjali

koguses, mis on vajalik hoidla kiireks täitmiseks. Transpordimise rühm peab jõudma silomassi väljalt otsekohe ära vedada ja vajalikus koguses sileerimiskohale toimetada. Täitmise rühm peab tulema toime silomassi hekseldamisega ja hoidla täitmisega, vältides suurt haljasmassi kogunemist silohoidla juures.

Silotaimed niidetakse sääraсте masinatega, mis koguvad haljasmassi ka hunnikuisse või viirgudesse, nagu viljaniidumasinad, viirgniidumasinad või viirguajamisaparaadiga varustatud heinaniidumasinad. Lõikusmasinate rehade vigastamise vältimiseks tuleb lopsakate taimede niitmisel reguleerida masinat nii, et iga reha heidaks haljasmassi maha.

Haljasmass transportitakse sileerimiskohale kas hobuveokitega või autodega.

Silomassi peenendamiseks kasutatakse traktori- või mootorijõul töötavaid silolõikamismasinaid.

Erilist tähelepanu tuleb pöörata silomassi korralikule kinnitampimisele, mida tehakse hobu- või roomiktraktori abil.

Kõik sileerimisbrigaadi rühmad peavad olema täielikult komplekteeritud inimeste, inventari ja masinatega ning veojõuga.

Sileerimistööde juures on vaja silmas pidada kõiki tehnoloogia nõudeid.

2. Traktorijaamade ülesanded söötade sileerimisel

Suurt abi osutavad kolhoosidele sileerimistööde organiseerimisel traktori jaamad. Traktori jaamaga lepingute sõlmimisel tuleb kolhoosidel näha neis tingimata ette söödavarumis- ja nende hulgas ka sileerimistööde teostamine.

Traktori jaamad kooskõlastatult kolhoosidega võtavad oma tööde plaani silokultuuride külvi ja vastavad agrotehnika nõuete kohased hooldustööd nende kultuuride kõrgete saakide kindlustamiseks, samuti silo haljasmassi koristamise ja sileerimise. Peale selle peab traktori jaam organiseerima kolhoosides heinaädalate, kartuli- ja juurviljapealsete ning muu materjali sileerimist. Sileerimistööd teeb traktori jaam oma tehniliste vahenditega.

Kolhoosi teenindav traktori jaam jälgib, et oleksid täide-

tud kõik silokultuuride kõrgeid saake kindlustavad agrotehnilised abinõud, et õigeaegselt oleksid ette valmistatud olemasolevad või valmis ehitatud uued silohoidlad vähemalt plaanilise mahu ulatuses ja et sileerimine toimuks heaväärtusliku silo saamise tehnoloogia kohaselt.

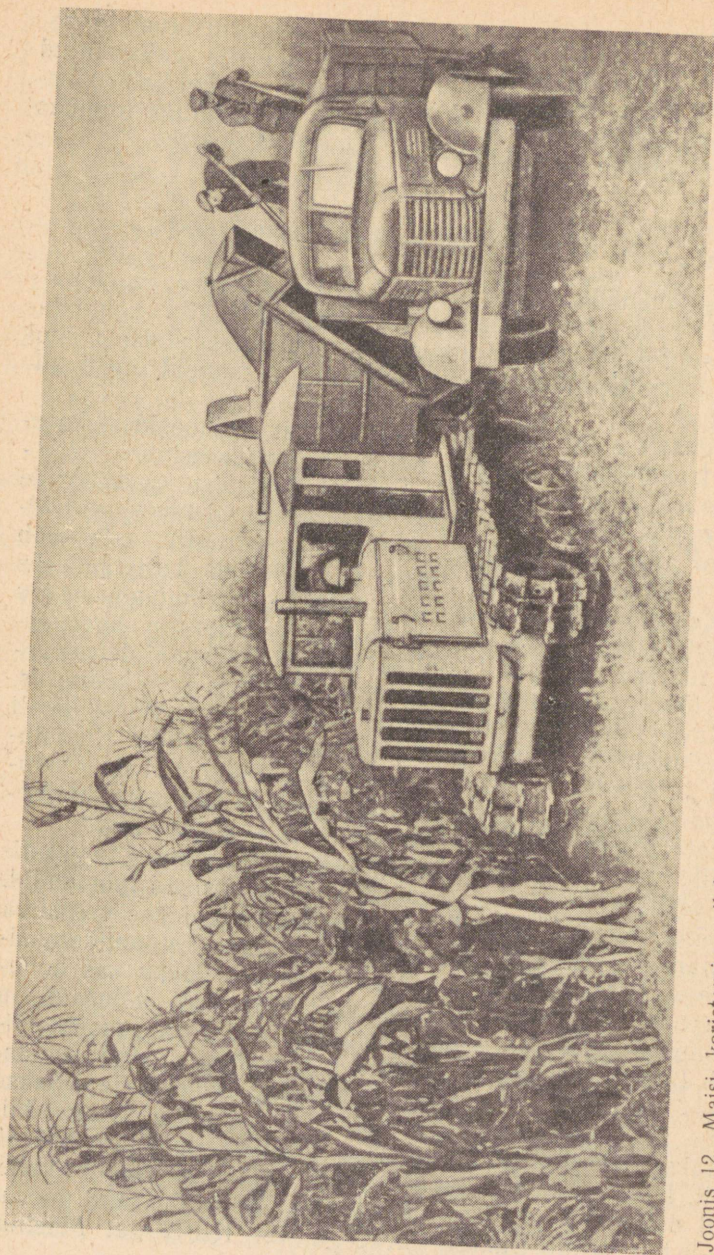
3. Sileerimistöõde mehhaniseerimine

Sileerimistöõde täielik ehk kompleksne mehhaniseerimine soodustab ja kergendab silo valmistamist suurel määral. Kompleksse mehhaniseerimise puhul on sileerimisprotsessi kõik üksikud momendid mehhaniseeritud.

Aegsasti enne sileerimistöõde algust kolhoosides koostab traktorijaam nende tööde mehhaniseerimise üldplaani, kus on ära näidatud silolõikamise agregaatide arv, nende liikumismarsruut ja kalendrilised tähtajad. Üldplaani alusel koostatakse üksikasjaline graafik, mis näeb ette kolhooside kindlustamist silomaterjali koristamiseks ja sileerimiskohale vedamiseks vajalike masinatega, veojõu ja autotranspordiga, ka silomassi hekseldamise agregaatide marsruudi. Samuti näitab graafik agregaatide päevaseid töönorme, masinate töötamise tähtaegu igas kolhoosis, nõutava hulga kolhoosnikute määramist kolhoosi poolt sileerimistöõde juurde ja silolõikamisagregaatide kinnistamist brigaadidele. Traktorijaamad ja kolhoosid on vastutavad sileerimisgraafiku täitmise, kõikide masinate katkestamata töö ja täieliku võimsuse ärakasutamise eest.

Sileerimistöõde mehhaniseerimise üldplaanis ja graafikus on arvesse võetud nende tööde kõik üksikud momendid.

Sileerimiseks ettenähtud haljasmass niidetakse iseliikuva heinaniidumasinaga (KC-10) või traktori-heinaniidumasinatega (KH-2,1, K-2,1). Mass veetakse kokku kas hobuloorehaga või traktori-lookokkuvõtjaga. Veel hõlpsam on silomassi koristada silokombainiga CK-1,2. See masin niidab taimed, hekseldab need ja kogub hekseldatud haljasmassi punkrisse, millest see laaditakse veokisse ja viiakse kohe silohoidlasse. Silotornidesse ja -pooltornidesse täidetakse hekseldatud haljasmass vastavate loopijate IIC-12 abil, kuna siloaukude ja -kraavide täitmine toimub vahetult autost või veokist. Kombaini tööjõudlus on päevas 4—5 ha, töötab traktor CXT3-ga või КД-35-ga. Masinal



Joonis 12. Maisi koristamine silokombainiga CK-1,2 Moskva oblasti Kuntsevo rajooni «Putj k novoi žizni» kolhoosis.

töötab 2 inimest — traktorist ja kombainer. Silokultuuride koristamisel kasutatakse edukalt vanu teraviljakombaine, neid selleks vastavalt kohandades. NSV Liidu Põllumajanduse Ministeeriumi Traktorijaamade ja Põllumajanduse Mehhaniseerimise Peavalitsuse poolt soovitatud vanade teraviljakombainide ümbertegemise moodust on põhjalikult kirjeldatud ajalehes «Selskoje Hozjaistvo» 28. maist 1954.

Silomaterjali väljalt silohoidla juurde vedamiseks on väga sobivad isetühjenduvad kõrgendatud kastiga veoautod.

Haljasmassi niitmine ja vedu sileerimiskohale toimub tavaliselt kolhoosi inimtööjõuga. Vajaduse korral annab traktorijaam kolhoosile transpordivahendeid haljasmassi kohalevedamiseks.

Vajalik transpordivahendite ja veojõu hulk oleneb haljasmassi kasvukoha kaugusest, silokultuuride saagist ja kasutatava silolõikamismasina tööjõudlusest. Kahehobusevankriga saab päeva jooksul vedada kohale kahe kilomeetri kauguselt 7—8,5 tonni haljasmassi, kui väljal töötab iga 5 vankri kohta 2 koormale tõstjat. ГАЗ-АА veoautoga saab käsitsi peale- ja mahalaadimise puhul vedada päeva jooksul niisama kaugele 18—23 tonni haljasmassi, olenevalt haljasmassi liigist. Et valmistada päeva jooksul 100 tonni silo, vajatakse vedamiskauguse juures kuni 2 km ja silokultuuri saagikuse juures 200 ts ha-lt haljasmassi kohaleveoks 12 kuni 15 kahehobusevankrit või 5—6 ГАЗ-АА veoautot.

Haljasmassi peenendamise ehk hekseldamise mehhaniseerimiseks peavad traktorijaamad moodustama traktorist või mootorist ja silolõikamismasinast koosnevad liikuvad agregaadid. Viimaste arv peab täielikult kindlustama traktorijaama silovalmistamise plaani täitmist. Silolõikamismasin ПКС-12 suudab hekseldada 100 tonni (hekslite pikkus 1—2 sm) ja silo-põhulõikaja ПСС-6 50 tonni haljasmassi (hekslite pikkus 0,6—10 sm) ühes vahetuses. Silolõikaja ПКС-12 töötamisel kasutatakse traktoreid СХТЗ, У-2 (nende puudumisel ka КД-35). Silo-põhulõikajale ПСС-6 piisab traktori ХТЗ-7 võimsusest. Kolhoosides, kus on läbi viidud elektrifitseerimine, töötavad silolõikajad elektrimootorite jõul (ПКС-12 vajab 15—17 kW-list ja ПСС-6 5—7 kW-list elektrimootorit). Silolõikajad on varustatud õhktransportõoriga (puhumistoruga) silomassi silohoidlasse

juhtimiseks. Silolõikamismasinade tehnilised andmed on toodud tabelis 3, lk. 87.

Silolõikajal töötama suunab kolhoos vastaval hulgal tööjõudu, mis kindlustab silolõikamisagregaadi tööle rakendamise täie koormusega.

Silolõikamismasina kõige täielikum tööjõudlus saavutatakse siis, kui haljasmassi antakse vaheldumisi ette, ühelt poolt kohaleveetud hunnikutest ja teiselt poolt juurdetoovatel koormatelt. Säärane viis väldib silolõikaja tühjalt jooksmist haljasmassi kohalesaabumise vaheaegadel. Nii-sugune samal päeval mõni tund varem kohaleveetud haljasmassi hulk ei tohi ületada $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ silolõikaja päevasest töönormist. Selleks, et organiseerida haljasmassi katkestamatut etteandmist silolõikamismasinasse, on soovitatav see varustada lisasöötmisslauaga.

Silolõikaja PKC-12 töötamiseks on vaja järgmine arv töötajaid: 1 masinist-etteandja, 1 masinistiabi, 4—6 ettekandjat — koorma mahalaadijat, 1 traktorist (motorist), 4 kinnitampijat, kokku 11—13 inimest. Silolõikaja PCC-6 jaoks on vaja: 1 masinist-etteandja, 2—3 mahalaadijat-ettekandjat, 2—3 kinnitampijat, kokku 6—8 inimest.

Masinist-etteandja töökoht on vasakul pool transportööri (vaadatuna transportööri liikumise suunas), tema abilisel aga paremal pool. Kinnitampijad tasandavad ja tambivad massi kinni silohoidlas. Silomassi paremaks tihendamiseks silokraavis (ka virnas) on otstarbekohane kasutada roomiktraktorit, milleks enne seda tuleb traktor porist ja mullast puhastada. Seejuures tuleb hoolega jälgida, et põletus- ja määrdeainet ei satuks silosse. Kui silomassi tihendamiseks ei ole võimalik kasutada traktorit, tuleb kraavi viimase kolmandiku täitmisel kinnitampijate arvu kahekordistada.

Silo- ja põhulõikajatega töötamisel on tingimata vajalik tunda ja täita ohutustehnika reegleid.

4. Tunnigraafiku rakendamine sileerimistöodel

Sileerimistöode õigeaegsuse, kõrge tööjõudluse, tööde katkestamata käigu ja mehhanismide maksimaalse ärakasutamise tagab tunnigraafiku alusel töötamine.

Tunnigraafiku alusel töötamiseks tuleb täpselt ette näha tööoperatsioonide täitmise tempo ja kindlustada haljasmassi katkestamatu niitmine ja kohalevedamine. Silomassi

niitmist ja massi kohalevedamist tuleb alustada 1—2 tundi enne silolõikaja käikulaskmist. Arvestades ühe heinaniidumasina tööjõudluseks 4—7 tonni tunnis, tuleb silolõikaja katkestamatu töö kindlustamiseks lasta käiku üheaegselt 2—3 hobu-heinaniidumasinat või traktori-heinaniidumasinaid KH-2,1 või K-2,1.

Söötade sileerimine tuleks organiseerida, kui selleks piisab tööjõudu, kahes (või isegi kolmes) vahetuses.

Sileerimistööde tunnigraafik koostatakse enne tööde algust traktori- ja traktoribrigaadi brigadiiri ja kolhoosi brigadiiri poolt. Graafikus on näidatud silolõikamisagregaadi, koristamise ja transportimise rühma ülesanded, mis on põhjendatud vastavate arvestustega ja tegelike töökogemustega.

Tunnigraafiku koostamisel tuleb lähtuda sellest, kas on tegemist ühe- või kahevahetuselise tööpäevaga, töötamisel tunnigraafiku alusel on tähtis täielikult ära kasutada mehhanismide võimsust ja vältida tööseisakuid.

Pärast tööpäeva lõppu tehakse kokkuvõtte tehtud tööde kohta, mille alusel graafikut järgnevas päevaks täpsustatakse ja täiendatakse.

Tunnigraafiku rakendamine omab suurt tähtsust silo väärtuse parandamisel, tööjõudluse tõstmisel ja masinatraktoripargi ärakasutamisel.

Sileerimistööde näidis-tunnigraafikud ühe- ja kahevahetuselise töö juures on toodud tabelites 6 ja 7, lk. 91—93.

5. Lisatasud sileerimistöödel

Selleks, et tõsta kolhoosnikute huvi silosööda varumise vastu, soovib ENSV Ministrite Nõukogu kolhoosidele:

1. arvestada normipäevi kolhoosnikutele kahekordselt nende tööde eest, mida nad teevad söötade sileerimisel üle määratud töönormi;

2. eraldada 10% mahlakaist söötadest jaotamiseks nendele normipäevadele, mis kolhoosnikute poolt töötatakse välja vastavate söödakultuuride kasvatamisel ja varumisel; kolhoosnikute soovil võib silosööta asendada heina või põhuga.

Peale selle soovib ENSV Ministrite Nõukogu rakendada 1951. aastal kehtestatud korda lisatöötasu maksmise kohta kolhoosides silomassi veol töötavaile traktori- ja autojuhtidele 50 kop. suuruses iga tonni veetud silomassi eest.

Lisatöötasu makstakse autojuhtidele lisaks nende põhitöötasule tingimusel, et nad on täitnud päevase tööülesande.

6. Silosööda arvelevõtmine

Silosööt võetakse arvele võimalikult kohe pärast selle valmistamist. Arvelevõtmist teostab komisjon koosseisus: kolhoosi esimees või asetäitja, traktorijaama esindaja, kolhoosi zootehnik või agronoom ja silo säilitamiseks vastu võtnud söodakorraldaja või farmijuhataja. Vastuvõtmine vormistatakse aktiga. Akt koostatakse vastavalt juuresolevale vormile.

Akt silosööda arvelevõtmiseks kolhoosis

Vabariigi, rajooni ja kolhoosi nimetus

Meie, allakirjutanud, kolhoosi juhatuse esimees (liige)

kolhoosi zootehnik (agronoom)

kolhoosi farmi juhataja

söödavarumisbrigaadi brigadiir

koostasime käesoleva akti selle kohta, et ajavahemikul

kuni on sileeritud

(traktorijaama või kolhoosi)

vahenditega

Jrk. nr.	Sileerimise aeg	Silohooldla tüüp	Möödud meetrites			Maht m ³	1 m ³ silo-massi kaal kg-des	Silo-massi hulk tonnides	Silo-materjali nimetus
			laius või läbi-mõõt	sügavus või kõrgus	pikkus				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Silo vastu võtnud säilitamiseks

(amet, perekonna-, ees- ja isanimi)

Kolhoosi juhatuse esimees (liige):

Kolhoosi zootehnik (agronoom):

Kolhoosi farmi juhataja:

Söödavarumisbrigaadi brigadiir:

(Allkirjad)

Aktis peab olema näidatud:

- 1) silohoidla tüüp ja mõõdud;
- 2) missugusest materjalist on silo valmistatud;
- 3) arvestuse aluseks võetud 1 kuupmeetri silosööda kaal kg-des;
- 4) silo koguhulk tonnides (igas hoidlas eraldi ja kõigis kokku);
- 5) silo katte seisukord;
- 6) silo säilitamise eest vastutav isik.

Silohoidlate mahu arvestus ja silosööda ühe kuupmeetri kaalud on antud tabelites 1, 2, 3 ja 4.

Akt silosööda arvelevõtmiseks koostatakse kahes eksemplaris, millest üks jääb kolhoosi ja üks traktorijaama.

Pärast silosööda arvelevõtmist tuleb silo kanda vormile «Akt söötade vastuvõtmise kohta» ja varustada sööda üleandja-vastuvõtja ning kolhoosi esimehe allkirjaga.

Ühe kuupmeetri peenendatud ja hästi kinnitambitud haljasmassi ja valmissilo ligikaudne kaal kilogrammides

Haljasmassi nimetus	Kraavides ja aukudes			Tornides ja pooltornides				
	Kraavides ja aukudes		Kolm nädalat pärast katmist	Kohe pärast katmist		Kolm nädalat pärast katmist		
	Kohe pärast katmist ja täitmist	Kohe pärast katmist		Täitmisel kuni 3,5 m kõrguseni	Täitmisel 3,5—6 m kõrguseni	Täitmisel üle 6 m kõrguse juures	Silotulba kuni 3,5 m kõrguse juures	Silotulba 3,5—6 m kõrguse juures
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Mais	450	600	450	475	525	600	650	700
2. Päevalill	475	625	475	500	550	625	675	725
3. Söödakapsas: a) puhtal kujul b) põhuheksliite ja aganate lisamisega	525	700	525	575	625	700	750	800
4. Juurviljapealsed: a) puhtal kujul b) põhuheksliite ja aganate lisamisega	425	575	425	450	500	575	625	675
5. Viki-kaera haljassegatis ja haljasrukis	500	675	500	550	600	675	725	775
6. Ristik, mesikas või lutsern segus kõrrelistega	400	550	400	425	475	550	600	650
7. Looduslik niidurohi, kultuurniidu rohi	400	550	400	425	475	550	600	650
8. Jämedavarrelised metsikult kasvanud taimed (kõrkjad, pilliroog jm.)	425	575	425	450	500	575	625	675
9. Kartulipealsed	350	500	350	375	425	500	550	600
	400	550	400	425	475	550	600	650
	450	600	450	475	525	600	650	700

Märkus: Ühe kuupmeetri kaal on toodud iga silomaterjali silerimisküpsuse juures. Materjalide silerimisel hilisemate vegetatsioonijärkude või näribunud oleku puhul ühe kuupmeetri sileritud massi kaal arvestada 15—20 protsenti madalamalt, kui on toodud tabelis.

Siloaugu mahu ja silosööda koguse määramise tabel

Siloaugu sügavus või silotulba kõrgus meetrites	Augu läbimõõt meetrites										
	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5
Siloaugu maht või silosööda kogus kuupmeetrites											
2,5	12,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2,6	12,7	13,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2,7	13,2	14,3	15,4	—	—	—	—	—	—	—	—
2,8	13,7	14,9	16,0	17,2	—	—	—	—	—	—	—
2,9	14,2	15,4	16,6	17,8	19,1	—	—	—	—	—	—
3,0	14,7	15,9	17,2	18,5	19,8	21,2	—	—	—	—	—
3,1	15,2	16,4	17,7	19,1	20,5	21,9	23,4	—	—	—	—
3,2	15,7	17,0	18,3	19,7	21,1	22,6	24,1	25,7	—	—	—
3,3	16,2	17,5	18,9	20,3	21,8	23,3	24,9	26,5	28,2	—	—
3,4	16,7	18,0	19,4	20,9	22,4	24,0	25,6	27,3	29,1	30,8	—
3,5	17,2	18,6	20,0	21,5	23,1	24,7	26,4	28,1	29,9	31,8	33,6
3,6	—	—	20,6	22,1	23,8	25,4	27,1	28,9	30,8	32,7	34,6
3,7	—	—	21,2	23,8	24,4	26,1	27,9	29,7	31,6	33,6	35,6
3,8	—	—	—	—	25,1	26,8	28,7	30,5	32,5	34,5	36,5
3,9	—	—	—	—	—	—	29,4	31,3	33,3	35,4	37,5
4,0	—	—	—	—	—	—	30,2	32,1	34,2	36,3	38,5

Tabel 3

Silolõikajate tehnilised andmed

Jrk. nr.	Andmete nimetus	Silolõikaja mark	
		PKC-12	PCC-6
1.	Rihmaratta läbimõõt (mm)	300	—
2.	Rihmaratta pöörete arv minutis	700—800	420—500
3.	Vajalik võimsus (HJ)	15—20	8—10
4.	Tööjõudlus (tonni tunnis)	10—20	5—6
5.	Peenendatud silomassi töstmiskõrgus (m)	kuni 10	kuni 10
6.	Hekslite löikepikkus (mm)	10—12—16—20	6—15—40—100
7.	Gabariitmõõdud:		
	pikkus mm	3000	2500
	laius mm	1552	1800
	kõrgus mm	1660	1950
	kaal koos torudega kg	950	670

Silotorni ja -pooltorni mahu ja

Silohoidla või silotulba kõr- gus meetrites	Silotorni või -pooltorni						
	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6
	Silotorni või -pooltorni maht või						
1,00	12,6	13,2	13,8	14,5	15,2	15,9	16,6
1,25	15,7	16,5	17,3	18,1	19,0	19,9	20,8
1,50	18,8	19,8	20,8	21,8	22,8	23,8	24,9
1,75	22,0	23,1	24,2	25,4	26,6	27,8	29,1
2,00	25,1	26,4	27,7	29,0	30,4	31,8	33,2
2,25	28,3	29,7	31,2	32,6	34,2	35,8	37,4
2,50	31,4	33,0	34,6	36,3	38,0	39,7	41,5
2,75	34,5	36,3	38,1	39,9	41,8	43,7	45,7
3,00	37,7	39,6	41,5	43,5	45,6	47,7	49,8
3,25	40,8	42,9	45,0	47,2	49,4	51,7	54,0
3,50	44,0	46,2	48,5	50,8	53,2	55,6	58,1
3,75	47,1	49,5	51,9	54,4	57,0	59,6	62,3
4,00	50,2	52,8	55,4	58,0	60,8	63,6	66,4
4,25	53,4	56,1	58,8	61,7	64,6	67,5	70,6
4,50	56,5	59,4	62,3	65,3	68,4	71,5	74,7
4,75	59,7	62,7	65,8	69,0	72,2	75,5	78,9
5,00	62,8	66,0	69,2	72,6	76,0	79,5	83,0
5,25	65,9	69,3	72,7	76,2	79,8	83,4	87,2
5,50	69,1	72,6	76,2	79,8	83,6	87,5	91,4
5,75	72,2	75,9	79,6	83,4	87,4	91,4	95,5
6,00	75,4	79,2	83,1	87,1	91,2	95,4	99,7
6,25	78,5	82,5	86,5	90,7	95,0	99,3	103,8
6,50	81,6	85,8	90,0	94,3	98,8	103,3	108,0
6,75	84,8	89,1	93,5	98,0	102,6	107,3	112,1
7,00	87,9	92,4	96,9	101,6	106,4	111,3	116,3
7,50	94,2	98,9	103,8	108,8	114,0	119,2	124,6
8,00	100,5	105,5	110,8	116,1	121,6	127,2	132,9
8,50	106,8	112,1	117,7	123,4	129,2	135,1	141,2
9,00	113,0	118,7	124,6	130,6	136,8	143,0	149,5
9,50	—	—	131,5	137,9	144,4	151,0	157,8
10,00	—	—	—	—	152,0	158,9	166,1
10,50	—	—	—	—	—	—	174,4
11,00	—	—	—	—	—	—	—
11,50	—	—	—	—	—	—	—

silosööda koguse määramise tabel

läbimõõt meetrites								
4,7	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5
silosööda kogus kuupmeetrites								
17,3	18,0	18,8	19,6	20,4	21,2	22,1	22,9	23,7
21,7	22,6	23,6	24,5	25,5	26,5	27,6	28,6	29,7
26,0	27,1	28,3	29,4	30,6	31,8	33,1	34,3	35,6
30,3	31,6	33,0	34,3	35,7	37,1	38,6	40,1	41,5
34,7	36,2	37,7	39,2	40,8	42,5	44,1	45,8	47,5
39,0	40,7	42,4	44,2	45,9	47,8	49,6	51,5	53,4
43,3	45,2	47,1	49,1	51,0	53,1	55,1	57,2	59,4
47,7	49,7	51,8	54,0	56,1	58,4	60,6	62,9	65,3
52,0	54,3	56,5	58,9	61,2	63,7	66,1	68,7	71,2
56,3	58,8	61,2	63,8	66,3	69,0	71,7	74,4	77,1
60,7	63,3	66,0	68,7	71,5	74,3	77,2	80,1	83,1
65,0	67,8	70,7	73,6	76,6	79,6	82,7	85,8	89,0
69,4	72,3	75,4	78,5	81,7	84,9	88,2	91,6	95,0
73,7	76,9	80,1	83,4	86,8	90,2	93,7	97,3	100,9
78,0	81,4	84,8	88,3	91,9	95,5	99,2	103,0	106,8
82,4	85,9	89,5	93,2	97,0	100,8	104,7	108,7	112,8
86,7	90,4	94,2	98,1	102,1	106,1	110,2	114,4	118,7
91,0	94,9	98,9	103,0	107,2	111,4	115,8	120,2	124,7
95,4	99,5	103,6	107,9	112,3	116,7	121,3	125,9	130,6
99,7	104,0	108,4	112,8	117,4	122,0	126,8	131,6	136,5
104,0	108,5	113,1	117,7	122,5	127,4	132,3	137,3	142,5
108,4	113,0	117,8	122,7	127,6	132,6	137,8	143,1	148,4
112,7	117,6	122,5	127,6	132,7	138,0	143,3	148,8	154,3
117,0	122,1	127,2	132,5	137,8	143,3	148,8	154,5	160,3
121,4	126,6	131,9	137,4	143,0	148,6	154,3	160,2	166,2
130,0	135,6	141,3	147,2	153,1	159,2	165,4	171,7	178,1
138,7	144,7	150,8	157,0	163,3	169,8	176,4	183,1	190,0
147,4	153,7	160,2	166,8	173,5	180,4	187,4	194,6	201,8
156,0	162,8	169,6	176,6	183,7	191,0	198,4	206,0	213,7
164,7	171,8	179,0	186,4	193,9	201,6	209,5	217,4	225,6
173,4	180,9	188,5	196,2	204,2	212,3	220,5	228,9	237,4
182,1	189,9	197,9	206,1	214,4	222,9	231,5	240,3	249,3
—	198,9	207,3	215,9	224,6	233,5	242,5	251,8	261,2
—	—	—	225,7	234,8	244,1	253,6	263,2	273,1

Silokraavide mahu ja silosööda koguse määramise tabel

Silokraavi sügavus või silokihhi pak- sus meetrites	Silokraavi laius meetrites										
	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5
	Silokraavi ühe jooksva meetri maht kuupmeetrites										
1,0	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,20	3,30	3,40	3,50
1,1	2,75	2,86	2,97	3,03	3,19	3,30	3,41	3,52	3,63	3,74	3,85
1,2	3,00	3,12	3,24	3,36	3,48	3,60	3,72	3,84	3,96	4,08	4,20
1,3	3,25	3,38	3,51	3,64	3,77	3,90	4,03	4,16	4,29	4,42	4,55
1,4	3,50	3,64	3,78	3,92	4,06	4,20	4,34	4,48	4,62	4,76	4,90
1,5	3,75	3,90	4,05	4,20	4,35	4,50	4,65	4,80	4,95	5,10	5,25
1,6	4,00	4,16	4,32	4,48	4,64	4,80	4,96	5,12	5,28	5,44	5,60
1,7	4,25	4,42	4,59	4,76	4,93	5,10	5,27	5,44	5,61	5,78	5,95
1,8	4,50	4,68	4,86	5,04	5,22	5,40	5,58	5,76	5,94	6,12	6,30
1,9	4,75	4,94	5,13	5,32	5,51	5,70	5,89	6,08	6,27	6,46	6,65
2,0	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60	6,80	7,00
2,1	5,25	5,46	5,67	5,88	6,09	6,30	6,51	6,72	6,93	7,14	7,35
2,2	5,50	5,72	5,94	6,16	6,38	6,60	6,82	7,04	7,26	7,48	7,70
2,3	5,75	5,98	6,21	6,44	6,67	6,90	7,13	7,36	7,59	7,82	8,05
2,4	6,00	6,24	6,48	6,72	6,96	7,20	7,44	7,68	7,92	8,16	8,40
2,5	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75	8,00	8,25	8,50	8,75
2,6	6,50	6,76	7,02	7,28	7,54	7,80	8,06	8,32	8,58	8,84	9,10
2,7	6,75	7,02	7,29	7,56	7,83	8,10	8,37	8,64	8,91	9,18	9,45
2,8	7,00	7,48	7,56	7,84	7,12	8,40	8,68	8,96	9,24	9,52	9,80
2,9	7,25	7,54	7,83	8,12	8,41	8,70	8,99	9,28	9,57	9,86	10,15
3,0	7,50	7,80	8,10	8,40	8,70	9,00	9,30	9,60	9,90	10,20	10,50
3,1	7,75	8,06	8,37	8,68	8,99	9,30	9,61	9,92	10,23	10,54	10,85
3,2	8,00	8,32	8,64	8,96	9,28	9,60	9,92	10,24	10,56	10,88	11,20
3,3	8,25	8,58	8,91	9,24	9,57	9,90	10,23	10,56	10,89	11,22	11,55
3,4	8,50	8,84	9,18	9,52	9,86	10,20	10,54	10,88	11,22	11,56	11,90
3,5	—	9,10	9,45	9,80	10,15	10,50	10,85	11,20	11,55	11,90	12,25
3,6	—	—	9,72	10,08	10,44	10,80	11,16	11,52	11,88	12,24	12,60
3,7	—	—	—	10,36	10,78	11,10	11,47	11,84	12,21	12,58	12,95
3,8	—	—	—	—	—	11,40	11,78	12,16	12,54	12,92	13,30
3,9	—	—	—	—	—	—	—	12,48	12,87	13,26	13,65
4,0	—	—	—	—	—	—	—	—	13,20	13,60	14,00

Sileerimistööde näidisgraafik

(ühe vahetusega töö puhul kasvavas kogusummas)

Saue traktorijaam; II traktoribrigaad; Harju rajooni „Tuleviku“ kolhoos; masinist E. Kõrvas; silolõikaja PKC-12; traktor (mootor) CXT3; sileeritava kultuuri nimetus: päevalill; saagikus 20 tonni ha-lt; silohoidla maht 150 m³; veokaugus 2 km; tööaeg: kella 4.00 kuni kella 16.00, vaheaeg 9.00—12.00; silolõikaja tööpõudus 12 tonni tunnis.

Töö- rühmad	30. juulil 1954. a.																	
	Kuupäevad		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
	Kellaajad		Tööde nimetus															
Niitmise rühm	Niita ha:	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5		Tehniline hooldamine ja vaheaeg	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	—				
	ülesanne																	
	tegelikult niidetud																	
Transporti- mise rühm	Kohale vedada tonni:	—	10	20	30	40	50	Hobuste puhkus ja vaheaeg	60	70	80	90	100					
	ülesanne																	
	tegelikult veetud																	
Peenenda- mise ja sileeri- mise rühm	Hekseidada ja sileerida tonni:	—	—	6	16	28	34	Tehniline hooldamine ja vaheaeg	46	58	70	82	88	100				
	ülesanne																	
	tegelikult täidetud																	

Küttekulu: kokku kg; 1 tonni silo kohta kg

Allkirjad: agregaadid juhataja kolhoosi brigadiir

Sileerimistöode

(kahe vahetusega töö puhul,

Saue traktorijaam; II traktoribrigaad; Harju rajooni "Tuleviku" kol-
CXT3; sileeritava kultuuri nimetus p^äevalill; saagikus 20 tonni ha-
lt; tunnis.

Töö- rühmad	Kuupäevad		25. juulil 1954. a. I vahetus								
	Kellaajad		4	5	6	7	8	9	10	11	
	Tööde nimetus										
Niitmise rühm	Niita ha:										Vahetuse
	ülesanne . . .		0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	
		tegelikult niidetud	-----								
Trasporti- mise rühm	Kohale vedada tonni:										
	ülesanne . . .		—	10	20	30	40	50	60	70	
		tegelikult veetud	-----								
Peenenda- mise ja sileeri- mise rühm	Hekseldada ja silee- rida tonni:				Silolõikata ülesseadim.						Tehniine hooldam.
	ülesanne . . .		—	—	.6	16	28	40	44	56	
		tegelikult täidetud	-----								

Küttekulu: kokku kg;

näidis-tunnigraafik

kasvavas kogusummas)

hoos; masinist E. Kõrvas; silolõikamismasin PKC-12; traktor (mootor silohoidla maht 250 m³; veokaugus 2 km; silolõikaja tööjõudlus 12 tonn)

25. juulil 1954. a. II vahetus

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
üleandmine									
4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	—	—
Vahetuse üleandmine									
80	90	100	110	120	130	140	150	160	—
		Tehniline hooldamine				Tehniline hooldamine			
68	80	84	96	108	120	124	136	148	160

1 t silo kohta kg

Allkirjad: agregaadid juhataja

kolhoosi brigadiir

KASUTATUD KIRJANDUS

1. E. Laanela, Silo valmistamine. Tallinn, 1950.
2. E. Laanela, Silohoidlate ehitamine. Tallinn, 1952.
3. P. Lepasalu, Loomasööda ettevalmistamise masinad. Tallinn, 1951.
4. F. Luht, Loomakasvatussaaduste omahinna alandamise teid. Tallinn, 1952.
5. A. Muuga, Üldine söötisõpetus. Tartu, 1946.
6. P. Rahno, Söötade säilitamise ja söödaväärtuse tõstmise alused. Tallinn, 1952.
7. N. Sominitš, Loomakasvatufarmide mehhaniseerimine. Tallinn, 1952.
8. A. A. Zubrilin, Söötade silerimine kolhoosides. Tallinn, 1951.
9. A. A. Zubrilin, Söötade toitvuse tõstmise meetodid. Tallinn, 1953.
10. E. A. Болотин и А. А. Зубрилин, Силование кормов. Сельхозгиз, Москва, 1935.
11. В. А. Бориневич, Организация правильного учёта силосованного корма. „Животноводство“ 1953 г. № 2.
12. А. А. Зубрилин, Е. Н. Мишустин, В. А. Харченко, Силов. Сельхозгиз, Москва, 1950.
13. А. А. Зубрилин, Как надо силосовать корма. Сельхозгиз, Москва, 1950.
14. А. А. Зубрилин, О методах повышения питательности кормов и способах подготовки их к скармливанию. „Советская зоотехния“ 1952 г. № 2.

SISUKORD

Sissejuhatuseks	3
I. Silosööt, selle mõiste, tähtsus ja eelised	10
1. Silosööda mõiste	10
2. Söötade sileerimise lühiajalugu	10
3. Silosööda tähtsus ja omadused	14
4. Söötade sileerimise majanduslikud põhjused	19
II. Söötade sileerimise bioloogilised alused	23
1. Sileerimisel toimuvad mikrobioloogilised ja fermentatiivsed protsessid	23
2. Suhkrumiinimumi teooria	25
3. Sileerimismaterjali liigitus vastavalt suhkru- ja puhverainete sisaldusele	26
4. Sileerimisprotsessi soodustavad tingimused	27
5. Sileerimise viise	29
III. Silohoidlad	32
1. Silohoidlate mõiste ja tüübid	32
2. Üldnõudeid silohoidlate ehitamisel	34
3. Silohoidlate lisaseadmed	38
4. Siloaugud ja -kraavid	39
5. Virnsilohoidlad	43
6. Silohoidlad kartuli- ja spetsiaalsilajaoks	46
7. Silotornid ja -pooltornid	46
8. Sileerimine tornrakendeis	53
9. Silohoidlate korrashoid	54
IV. Sileerimise tehnoloogia	56
1. Nõutavad sileerimismaterjali omadused	56
2. Sileerimismaterjali koristamine	57
3. Erinevate materjalide sileerimine	60
4. Sileeritava materjali peenendamine	64
5. Silohoidla täitmine	66
6. Silohoidla katmine	67
7. Virn- ja kuhisilo valmistamine	69
8. Spetsiaalsete silode valmistamine	71
9. Sileerimine kuumkäärimisviisil	72
10. Silosööda hindamine ja hoidlast väljavõtmine	73
V. Sileerimise organiseerimine ja mehhaniseerimine kolhoosides	77
1. Sileerimistööde organiseerimine	77
2. Traktorijaamade ülesanded söötade sileerimisel	78

3. Sileerimistöõde mehhaniseerimine	79
4. Tunnigraafiku rakendamine sileerimistöõdel	82
5. Lisatasud sileerimistöõdel	83
6. Silosööda arvelevõtmine	84
Tabelid	86
Kasutatud kirjandus	94

TKO

Toimetaja H. Sarv

Tehniline toimetaja I. Vahre

Korrektorid H. Peel ja J. Rammi

Ladumisele antud 7. IX 1954. Trükkimisele antud 27. X 1954. Trükiarv 3000. Paber 54 × 84, 1/16. Trükipoognaid 6. Formaadile 60×92 kohaldatud trükipoognaid 4,92. Arvutuspoognaid 5,23. MB-19004. Trükikoda „Pioneer“, Tartu, Kastani 38. Tellimise nr. 2115.

На эстонском языке.

Э. Лаанела. Силосование кормов.

Hind rbl. 1.30

Trükivigu.

Jrk. nr.	Lk.	Rida	On trükitud	Peab olema	Kelle süü läbi
1.	93	4. ülalt	(mootor	(mootor)	Trükikoja
2.	93	5. ülalt	<i>12 tonn)</i>	<i>12 tonni</i>	— . —

A-20219

Rbl. 1.30.

20229

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00387582 2