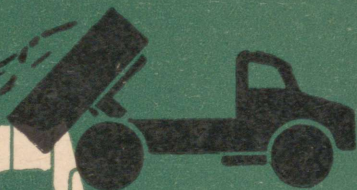


R. AHVEN



KÖRGEVÄÄRTUSLIKU

SILO
VALMISTAMINE

Arhe-exs.

A-23667

R. AHVEN

KÕRGEVÄÄRTUSLIKU
SILO VALMISTAMINE

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1961

636.04
A29

Kaanekejundus
G. PANT

2

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
51585

SISSEJUHATUS

Seitsme aasta plaani edukaks täitmiseks on vaja tunduvalt suurendada piima ja liha tootmist, mis aga omakorda nõuab söötade tootmise suurendamist. Erilist rõhku tuleb panna talvise söötmise tugevdamisele, sest suvel on korralikul karjamaal võimalik saada ka ilma jõusöödata 12—15 kg ja isegi rohkem piima lehma kohta päevas. Kvaliteetse siloga on aga sellist toodangut üsna kerge ka talvel saavutada, sest korralikku silo võime täie õigusega talviseks karjamaasöödaks nimetada.

Silo valmistamisega saab tunduvalt laiendada sööda baasi, sest sileerida saab edukalt niisuguseid söödakultuure, mille säilitamine muul viisil on raskendatud (ädalad, juurviljapealsed, päevalill, mais jt.).

Kuid silo tootmine on meie vabariigi paljudes majandites pahatihti veel ebarahuldav. Põhjuseks on olnud eeskätt vähese tähelepanu osutamine sellele tööloigule. Siloks sobivaid kultuure (maisi jt.) pole küllaldaselt kasvatatud, otstarbekohaseid ja odavaid silohoidlaid (maapealseid tranšeesisid, virnasid jt.) on vähe kasutatud, sileerimistööd on vähe mehhaniseeritud jne. Neil põhjustel on silovalmistamine jäänud sageli teisejärgulise tähtsusega tööks ja et ta on veel küllaltki raske ja kulukas, siis on tööjõu vähesuse tõttu sellest tööst vahel hoopiski loobutud.

Ajakirjanduse ja erialaste brošüüride kaudu on silo valmistamist seni vähe propageeritud. Silotootjatel aga puuduvad vajalikud teadmised ja kogemused, mille tõttu valmistatud silo sageli roiskub ega anna loodetud tulemusi.

SILO TÄHTSUS LOOMADE SÖÖTMISEL

1. Silo mõiste ja tema eelised

Siloks nimetatakse mahlakat sööta, mis on saadud peamiselt haljas- ja teiste söötade kääritamise või keemiliste vahenditega konserveerimise teel.

Korralikult valmistatud silos säilib algmaterjali värvus ja mahlakus, taimede kõvad ja puitunud varred muutuvad sileerimisel pehmemaks ja söödavamaks. Kõige tähtsam on aga see, et haljassöötade õigeviisilisel sileerimisel on toitainete ja vitamiinide kaod minimaalsed. Silo on ka talvine vitamiinsööt, ainult punane porgand ületab teda vitamiinide sisalduse poolest.

Söötade säilitamise seisukohalt on silo valmistamisel, võrreldes teiste konserveerimisviisidega, veel rida eeliseid:

1. Sileerimisel on sööda toitainete kaod palju väiksemad kui heinaks tegemisel. Heinaks tegemisel ulatuvad toitainete kaod ilmastikutingimustest olenevalt 25—35% -ni ja ka üle selle, korralikul sileerimisel aga mitte üle 20—25%. Kindlustuslisandite kasutamisel on kaod veelgi väiksemad.

2. Silo valmistamine ei sõltu ilmastikust nagu heina tegemine.

3. Silo valmistamisel saame ökonoomsemalt kasutada sööda hoiuruumi. Kui 1 m³ heina kaalub 70 kg ja sisaldab ca 60 kg kuivainet, siis 1 m³ silo kaalub ca 600 kg ja sisaldab 120 kg kuivainet.

Arvestades neid eeliseid, on alati õigem haljassööta maksimaalselt sileerida, nii on sööt kohe ka varutud, kuna heinaks tegemisel on sellega rohkem tööd ja ta võib veel rõugus vihmade tõttu rikneda.

2. Silo tähtsus loomade söötmisel

Praktika on näidanud, et kõrgeimat piimatoodangut saadakse suvisel karjatamisperioodil. Toodangu langust talveperioodil põhjustab eelkõige mitteküllaldane söötmine. Tavaliselt on sööt talvel ka vitamiinidevaene. Kõige otsustavalt saab piimakarja talvel sööta siloga, sest sileerimisel säilib sööt bioloogiliselt täisväärtuslikuna.

Andmed näitavad, et meie tingimustes on silo kuivainesisaldus niisama suur kui suvisel haljassöödal ja kuni 2 korda suurem kui juurviljadel. Silo proteiinisaldus on niisama suur kui suvisel haljassöödal, tunduvalt suurem aga kui juurviljadel. Ka on silo, võrreldes enamiku juurviljadega, vitamiinide, eriti karotiini- ja mineraalainete rikkam. Vitamiinid ja mineraalained on asendamatud seedimise, hingamise, kasvamise, sigimise ja muude füsioloogiliste protsesside korrastamisel ja reguleerimisel.

Tabel 1

Eesti NSV tähtsamate söötade keemiline koostis % -des
Eesti Loomakasvatuse ja Veterinaaria Teadusliku Uurimise
Instituudi andmetel

Söödad	Kuiv- aine	Toor- proteiin	N-ta ¹ e.-a.	Ca	P	Karotiin mg-des 1 kg söödas	Ühte sü- sseej kg
Kultuurkarjamaa- rohi	21,4	3,4	10,0	0,125	0,070	85,4	5,2
Haljassegatis	16,6	2,4	7,5	0,086	0,054	66,9	8,1
Söödakapsas	12,2	2,2	6,3	0,137	0,054	40,6	9,9
Söödapeet	11,2	1,1	8,2	0,020	0,038	0,5	10,3
Söödakaalikas	11,4	1,2	8,0	0,049	0,050	0,7	9,0
Söödanaeris	7,9	1,2	4,6	0,067	0,038	2,0	15,2
Kartul	21,7	1,7	18,3	0,016	0,059	0,6	3,4
Segatisesilo	17,8	2,5	6,3	—	—	64,9	7,5
Ristikuädala silo	18,2	3,4	5,9	—	—	53,9	7,7
Kultuurniiduädala silo	21,9	2,7	9,1	0,181	0,063	53,9	7,3
Maisisilo	19,5	1,8	8,7	0,180	0,066	41,2	7,4

¹ Lämmastikuta ekstraktiivained (tabelites lühendatult N-ta e.-a.) on ühine nimetus kõigile lämmastikuta ainetele peale rasvade ja toorkiu. Tähtsamad on kergesti seeduvad süsivesikud, nagu tärklis ja suhkrud, orgaanilised happed, mõned glükosiidid ja mõruained.

On selgitatud, et silos toimub ka B₁₂-vitamiini biosüntees. Sellel vitamiinil on suur tähtsus toitainete assimileerimise, veretekke ja kasvu kiirendajana, seda eriti noorloomade, sigade ja lindude puhul.

Meie loomakasvatuse eesrindlased peavad loomade söötmisel mahlakat sööta, eriti silo, tähtsamaks kui jõusööta. Nii on paljudes Eesti NSV majandites, nagu Elva rajooni V. I. Lenini nimelises ja Valga rajooni Keeni sovhoosis ning Eesti Loomakasvatuse ja Veterinaaria Teadusliku Uurimise Instituudi Tartu Eksperimentaalsovhoosis veiste talvistes söödaratsioonides 30—50% silo. Kolhoosides ja sovhoosides, kus 1959. aastal varuti üle 6,5 tonni silo lehma kohta, oli talveperioodil võimalik sööta igale lehmale päevas üle 30 kg silo. Selline silo kogus talvistes tasakaalustatud söödaratsioonides tõstab lehmade piimatoodangut. Mitme siloliigi koossötmisel või segasilode kasutamisel on võimalik kokku hoida 20—25% defitsiitset jõusööta. Siinjuures peab silo olema küllaldase proteiinisaldusega. Silo osatähtsuse suurendamine veiste söötmisel on tähtis ka seetõttu, et silo söötühiku tootmise omahind on odavam kui teistel mahlakatel söötel, juurviljal ja kartulil. Nii on olnud Eesti NSV sovhoosides pidevalt silokultuuride söötühiku omahind 9 kop. piirides, juurviljal aga 10—12 kop. (uues rahas).

Silo söötmisel paraneb tunduvalt ka piima ja või kvaliteet, need on vitamiinide, eriti karotiinirikkamad, mis on väga oluline laste ja haigete toitlustamisel.

Silo peaks esinema ka sigade ja lindude söödaratsioonides. Nendele valmistatud silo olgu hästi mahlakas ja kiudainevaene. Sigadele sobib kõige paremini sileerida põldheina- ja lutserniädalat, noort segatist või maisi ja hästi peenestatud söödakapsast.

Saksamaal on häid tulemusi saadud aurutatud kartuli ja haljaslutserni koossileerimisel, vahekorras 4:1 (4 osa aurutatud kartuleid ja 1 osa lutserni). Samuti kasutatakse seal ka kartuli ja suhkrupeedipealsete koossileerimist, vahekorras 1:1. Selliste silode sigadele söötmisel võidi päevas kokku hoida 50% jõusööta, s. o. 400 g odrasõmerikku ja 100 g valgusööta.

Üleliidulises Põllumajandusloomade Söötmise Teadusliku Uurimise Instituudis on hea eduga koos sileeritud aurutatud kartulit, juurvilja ja ristikuädalat. Segasilosõid sead 17,7—25% rohkem kui ühest taimeliigist silo.

Ka Eesti NSV oludes tuleb pidada perspektiivseks mitmesuguste kombineeritud ja ratsioonilode valmistamist sigadele. Nende silode söötmisel on söödakasutus osutunud paremaks ja sealih tootmise omahind on alanenud.

Eesti Loomakasvatuse ja Veterinaaria Teadusliku Uurimise Instituudis korraldati peekonisigadega (eluskaal 35—80 kg) söötmiskatseid, kus katserühma sead said päevas 5,4 kg kombineeritud segasilo ja 4 kg lõssi. Kontrollrühma sigade päevane söödaratsioon koosnes 1 kg odrajahust, 2,3 kg aurutatud kartulist, 2 kg lutserniädalast ja 4 kg lõssist.

Tabel 2

Kombineeritud segasilo koostis %-des

Söödad	Kaaluliselt	Toiteväärtuseliselt
Aurutatud kartul	37,7	35,3
Hekseldatud lutserniädal	45,8	16,6
Odrajahu	15,5	46,7
Nisukliid	0,7	1,4
Mineeraalsööt	0,3	—

Söötmiskatsetest selgus, et katserühma sigade söödakasutus oli parem kui kontrollrühmal. Ühe kilogrammi juurdekasvu kohta kulutati katserühmas 4,7 sü, kontrollrühmas 5 sü. Ka toitainete omastamine oli katserühmal parem kui kontrollrühmal.

Tabel 3

Söödaratsioonide seedekoeffitsiendid

Rühm	Kuiv- aine	Orgaa- niline aine	Pro- teiin	Rasv	Kiud- aine	N-ta e.-a.
Katserühm	89,2	90,7	84,9	78,4	79,2	94,4
Kontrollrühm	83,8	87,3	81,0	67,0	64,2	92,4

Katsest selgub ka, et kombineeritud segasilo kasutamisel on sigade söötmiseks toitainete omastamine 2—15% võrra parem kui tavalisel söötmissviisil, mida võib põhjendada silosööda stimuleeriva mõjuga seedeorganite tööle.

Lindudele on parem sileerida söödakapsast, ristiku- või lutserniädalat koos punase porgandiga. Selline silo on mahlakas, proteiini- ja karotiinirikas ja tema kasutamisel suureneb munatoodang 10—20% võrra ning paraneb munade kvaliteet.

Eesti Loomakasvatuse ja Veterinaaria Teadusliku Uurimise Instituudi Tartu Eksperimentaalsovhoosis teostatud katsetel selgus, et katserühma kanad, kes said kuiv-sööta, pehmesööta segasiloga ja juurvilja, munesid talvel nelja kuuga 85 muna, millede rebud olid ilusa tumekollase värvusega. Kontrollrühma söödeti samasuguse ratsioo-niga, ainult pehmesööt oli ilma silota, kanad said selle asemel rohkem aurutatud kartulit ja juurvilja (sööda-peedi) ning veidi heinajahu. Kontrollrühmas saadi sama ajaga ainult 73 muna kana kohta, kusjuures rebud olid helekollase värvusega.

KÕRGEVÄARTUSLIKU SILO VALMISTAMISEKS VAJALIKUD TINGIMUSED

1. Söötade sileerimise teoreetilised alused

Kasvavate taimede välispinnal leidub mitmesuguseid mikroorganisme, mis kutsuvad esile roiskumis-, käärimis- ja hapendumisprotsesse. Nende protsesside kaudu lõhustatakse keerukad ühendid järjest lihtsamateks. Lõhustamise lõpptulemuseks on vesi, süsihappegaas ja mõned mineraalsoolad, mida taimed uuesti kasutada saavad. Taimetoitainete säilitamiseks on vaja lagundavatest mikroorganismidest ette jõuda ja nende elutegevus maha suruda või see inimesele kasulikud suunas ära kasutada.

Taimede välispinnal leiduvaid kasulikke mikroorganisme, piimhappebaktereid, tulebki kasutada soovimatute, peamiselt võihappe-, äädikhappe-, coli- ja roisubakterite elutegevuse mahasurumiseks. Mikroorganismide hulk taimede välispinnal oleneb taimeliigist, kasvuaja ilmastikust ja ka koristusajast. Nii on juulis koristatud ristiku ühe grammi haljasmassi pinnal 10 000 — 1 000 000 roisubakterit, timutil ainult 10—100. Samuti on juulis korista-

lud ristikul ühe grammi haljasmassi pinnal kuni 10 korda vähem roisubaktereid kui sügisel koristatud ristikuädalal.

Tavalisel sileerimisel tuleb igati soodustada piimhappebakterite elutegevust, et nad moodustaksid sellisel hulgal piimhapet, mis muudaks haljasmassi happeliseks, takistaks soovimatute mikroorganismide, eriti võihappebakterite elutegevust ja lõpuks konserveeriks sööda selliselt, et see enam ei rikneks.

Sileerimise protsessi on uuritud väga paljude teadlaste poolt ja selle kohta on püstitatud mitmeid teooriaid. Ilma kindlustuslisanditeta, korralikult valmistatud silos kulgevad viimasel ajal avaldatud andmetel järgmised protsessid.

Esimeses faasis (pärast haljasmassi mahaniitmist) jätkub taimerakkude hingamine, kus tekib süsihappegaasi ja toimub lihtsate süsivesikute hapendumine. Nende biokeemiliste protsesside ja haljasmassi mehhaanilise kokkusurumisega eraldub taimedest mahl, millega käib kaasas ka mõningane soojuste eraldumine.

Teises faasis toimub roisubakterite, peamiselt coli-bakterite grupi ja teiste arenemine. Selles faasis tekib ka äädikhapet. Selle faasi pikkus oleneb piimhappebakterite elutegevuse intensiivsusest. Piimhappebakterite nõrga tegevuse tagajärjel võib see faas üsna pikaks venida. Korraliku sileerimise korral on see faas võrdlemisi lühike.

Kolmandas faasis areneb piimhappebakterite intensiivne elutegevus. Piimhappebakterid töötavad ümber haljasmassi süsivesikuid piimhappeks.

Neljandas faasis jätkub piimhappe tekkimine. Piimhapet tekib 1,0—1,5% haljasmassi kaalust, vahel isegi üle selle, olenevalt haljasmassi süsivesikute sisaldusest. Piimhappe tekkega langeb silomassis pH 4,2-ni ja alla selle.

Eespool käsitletud biokeemiliste protsesside (1.—4. faas) kulgemine kestab silos 17—21 päeva, kusjuures esimene, teine ja kolmas faas kokku kestavad 3 päeva ja neljas faas ülejäänud aja.

Kui silo on lohakalt valmistatud või kui haljasmassis on vähe süsivesikuid ja piimhappeline käärimine on sellega seoses nõrk, siis on põhjust rääkida ka viiendast faasist.

Viiendas faasis arenevad jõudsalt just võihappebakterid. Võihappelise käärimisega kaasneb valkude, süsivesikute ja isegi amiinohapete lagunemine ning kõrgemate rasvhapete ja ammoniaagi moodustumine.

Kvaliteetse silo saamiseks tuleb haljasmassis kiiresti lõpetada rakkude hingamine esimeses faasis, tõkestada roisu- ja coli-bakterite grupi arenemist, igati takistada võihappelist käärimist, s. o. viienda faasi teket, ning soodustada piimhappelist käärimist ja piimhappe intensiivset tekkimist.

Taimerakkude hingamise lõppemist haljasmassis on võimalik soodustada esiteks mehhaanilisel teel — haljasmassi hoolika ja tugeva tallamisega, et eraldada õhk haljasmassist, ja teiseks kindlustuslisandite (hapete ja hapude soolade) lisamise abil. Eelkõige just sellega luuakse piimhappebakteritele soodus keskkond, et nad pääseksid kiiresti mõjule ja et neil oleks küllaldaselt kergesti kättesaadavaid süsivesikuid piimhappe moodustamiseks.

Ka silomassi temperatuur on olulise tähtsusega. Peenes, hästi tihendatud haljasmassis ei tõuse temperatuur tavaliselt üle 20—30°C. Sellisel juhul kulgeb sileerimise protsess normaalselt, nn. külmkäärimise viisil. Kui aga sileeritav haljasmass on jämedam ja teda on nõrgalt tihendatud, see tähendab, kui temasse on jäänud rohkesti õhku, siis tõuseb esimeses ja ka teises faasis temperatuur aeroobsete mikrobioloogiliste protsesside toimel kuni 50°C-ni. Kuumenenud haljasmass tiheneb oma raskuse ja ka kattematerjali jõul ning silo valmimine toimub nn. kuumkäärimise viisil. Selline silo on pruunika värvusega, hea lõhnaga ja hästi söödav, kuid toitainete kaod on selle viisi puhul suured. Kuumkäärimise viis ei ole seega silo valmistamisel soovitatav.

Sileerimisel omab tähtsust taimedes leiduvate süsivesikute ja valkainete ning mõningate aluseliste soolade vahet. Aluselised soolad ja valkained seovad silos tekkivaid happeid, sealhulgas ka piimhapet, ning nõrgendavad tema toimet. Seetõttu kulub nende ainete rohkel esinemisel ka rohkem piimhapet vajaliku happesuse saavutamiseks, mis alandaks pH 4,2-le, milline happesus on vajalik haljasmassi konserveerumiseks. Nii on paljudes valgurikastes söötades, nagu nõges, noor lutsern jt., suurel hulgal aluselisi sooli, mis seovad tugevalt happeid ja halvendavad sellega sileeruvust. Aluseliste soolade ja valkainete ning süsivesikute omavahelisest vahetõrjast olenevalt jaotatakse haljasmass sileeruvuse seisukohalt kolme rühma.

1. Kergesti sileeruv haljasmass, milles sisalduvast suhkrust kulub ainult 60% vajaliku piimhappe moo-

dustamiseks, mis viib pH 4,2-le. Siia rühma kuuluvad kõrrelised heintaimed, teraviljad, segatis, kartulimulgad, mais jne. Selle rühma taimedel on kõigil vähe valkaineid ja seetõttu sileerub selline haljasmass väga hästi.

2. Raskesti sileeruv haljasmass, milles on juba rohkem valkaineid ja aluselisi sooli, mille tõttu 90—100% taimes leiduvaist süsivesikuist kulub piimhappe moodustamiseks, mis alandab pH 4,2-le. Olemasolevatel andmetel kulutatakse taimede suhkrust ainult 60% piimhappe moodustamiseks, ülejäänud osa, s.o. 40% aga alkohoolseks käärimiseks, energiaks ja muuks. Seega oleks suhkru vajadus piimhappe moodustamiseks 1,7 korda ($100:60 = 1,66 \approx 1,7$) suurem suhkru tegelikust kogusest selle rühma taimedes. Sellesse rühma kuuluvad liblikõielised taimed, tarnad, kartulipealsed jne. Need kultuurid üksikult hästi ei sileeru. Hea silo saamiseks tuleb selle rühma taimedele sileerimisel lisada ca 40% ulatuses esimese rühma (kergesti sileeruvaid) taimi. Vajaliku happesuse saavutamiseks võib lisandina kasutada ka suhkruid, piimhappe puhaskultuuri või muid happeid, mis soodustavad piimhappe teket.

3. Mittesileeruv haljasmass, milles leiduvatest suhkrutest ei jätku vajaliku hulga piimhappe moodustamiseks ja pH allaviimiseks. Viimane jääb ikka üle 4,5. Siia kuuluvad nõges, tomativarred, vahel ka lutsern enne õitsemist jne. Nende üksikult sileerimine on täiesti võimatu. Neid saab sileerida koos suure hulga kergesti sileeruva haljasmassiga (kuni 70—80%), samuti suhkrute või keemiliste kindlustuslisandite lisamisega.

Haljasmassi valkainete ja aluseliste soolade sisaldus sõltub teataval määral ka mullastikust, väetamisest ja taimede vegetatsioonifaasist. Nii on soomaadel kasvanud haljasmass kuivainevaesem, põldudel kasvanud haljasmass on aga kuivainerikkam.

On ka teada, et rohke lämmastikväetise kasutamine suurendab proteiini hulka haljasmassis ja vähendab süsivesikute, eriti just piimhappe käärimiseks vajaliku fruktosaani sisaldust.

Nooremas kasvufaasis sisaldavad kõik taimed rohkem lahustunud süsivesikuid ja proteiini. Vananedes muutub osa süsivesikuid kiudaineks ning puitub ja piimhappebakterid ei saa seda sileerimisel kasutada.

Tähtsamate toitainete sisaldus haljassegates

Kasvukoht ja vegetatsioonifaas	Kuivaine	Toorproteiin	N-ta e.a.	Toorkiud	Ühte süsese kg
Liblikõielised õitsemise algul	12,3	2,5	5,4	2,5	8,7
Põllult, liblikõielised täisõites	14,7	2,1	6,5	4,3	8,6
Soomaalt, liblikõielised täisõites	12,2	2,3	5,1	3,3	10,2
Liblikõielised kaunade moodustamise algul	19,8	2,2	9,3	6,2	7,6

Analoogilised näitajad on ka teistel haljasmassidel.

Korraliku silo saamiseks tuleb kõiki neid tingimusi arvestada, et igal võimalikul viisil suunata ja juhtida silomassis toimuvaid mikrobioloogilisi protsesse, piimhappelist käärimist ja happe moodustumist.

Soomaadelt koristatud haljasmass sileerub mõnevõrra halvemini kui põllult koristatud haljasmass, sellepärast tuleks soomaadelt koristatud haljasmassi sileerimisel kasutada kindlustuslisandeid. Ka rohke lämmastikväetisega väetatud põldudelt saadud haljasmass tuleks sileerida kindlustuslisanditega.

Hapetega sileerimisel lakkab taimerakkude hingamine ning fermentide ja mikroorganismide tegevus peaaegu täiesti juba nende lisamisel. Hapete toimel saavutatakse haljasmassis kiiresti pH 4,0—3,5. Olenevalt haljasmassi happesusest võib selles hiljem tekkida ka mõningal määral piimhappeline käärimine ja veidi piimhapet. Et haljasmass hapete toimel kiiresti konserveerub, on toitainete kaod sel viisil kõige väiksemad.

Sipelghappetega sileerimisel on tulemused samad, kuid siin jääb pH tavaliselt 3,8—4,5 piiridesse ja hiljem tekib silos tunduvalt rohkem piimhapet kui mineraalhapetega sileerimisel.

Bioloogiliste kindlustuslisandite (silujuuretise, jääkvadaku jt.) kasutamisel intensiivistub piimhappebakterite arenemine, piimhappe tekkimine ja kiireneb silo valmimine, mis pidurdab roisubakterite ja võihappebakterite arenemist. Nii säilib rohkem toitaineid ja eriti karotiini ning silo on tunduvalt parema kvaliteediga.

Mesikasilo orgaaniliste hapete sisaldus

Sileerimise viis	Kutvaine	pH	Happed %-des					Karotiini mg ühes kg silos
			piimhape	äädikhape	propioon- hape	võihape	kokku	
Tavaline, ilma lisandita	17,17	4,81	0,53	0,44	0,02	0,00	0,99	45,5
Sipelghappega	19,35	4,35	1,37	0,42	0,00	0,00	1,79	101,3
AAZ-lahusega (nõrk lahus)	17,73	4,6	1,43	0,75	0,00	0,00	2,18	159,8
Silobakterite juuretisega	17,47	4,26	1,40	0,16	0,01	0,01	1,58	153,1
Jääkvadakuga	16,15	4,26	1,00	0,39	0,00	0,00	1,39	138,5

2. Silokultuurid ja silokonveier

Seitsme aasta plaanis püstitatud ülesannete täitmiseks tuleb suurendada silokogust rohkem kui neli korda. Selleks on vaja valida õiged silokultuurid, arvestades rajooni ja majandi looduslikke ning majanduslikke iseärasusi.

Silokultuurid peavad olema saagirikkad ja andma hektarilt söötühikutes kõrgeid saake. Seejuures ei tohi nad olla liiga nõudlikud mulla- ja ilmastikutingimuste suhtes. Silokultuuride kasvatamine peab olema odav, mis on üheks eelduseks odava silo saamisel.

Silokultuuridest on meil vaja kasvatada senisest rohkem maisi, keraheina, valget mesikat, põldheina, segatist, lutserni ja ka päevalille, millele lisanduvad veel ädalad ning pealsed. Põldheina laialdasem levik ja selle suuremas ulatuses kasutamine sileerimiseks on eriti õigustatud Eesti NSV kesk- ja lõunaosas, kus põldhein annab suuri saake. Tartu rajooni Luunja ja Elva rajooni V. I. Lenini nimelise sovhoosi kogemustel saab põldheinast kõige odavamalt silo. Arvestades neid eeliseid, on nendes sovhoosides üle 50% silost valmistatud põldheinast. Mesikas kui väärtuslik silokultuur on laialdasemalt levinud Põhja- ja Lääne-Eestis, kus temal on kaaluvam osa silokonveieris. Mesikat



Joonis. 1. Mais siloks Tartu Eksperimentaalsovhoosi Vorbuse osakonnas.

tuleb sileerida koos kergestisileeruvate kultuuridega või keemiliste kindlustuslisandite abil. Ka Kesk-Eestis annab mesikas kohati täiesti häid haljasmassisaake. Nii on Elva rajooni Valguta ja Rõngu kolhoosis iga aastaga laienenud mesika kasvupindala ja temast on valmistatud ligi 30% silo üldkogusest. Tartu rajooni Nõgiaru sovhoosis on hakatud suurematel pindaladel keraheina kasvatama, mis silokonveieris asendab suurepäraselt haljasrukist, temast valmistatud silo on aga omahinnalt tunduvalt odavam kui haljasrukkisilo.

Mais peab jääma iga meie majandi silokonveierisse. Korraliku maaharimise, väetamise ja hooldamise korral annab mais meile 500—600 ts haljasmassisaaki hektarilt. Heaks näiteks on siin Tartu rajooni Vasula puukooli ja mitmete teiste maisi kasvatavate majandite kogemused suurte haljasmassisaakide saamisel.

Igal majandil tuleb eespool nimetatud kultuuridest koostada oludekohane silokonveier. See võimaldab otstarbekalt kasutada haljasmassi segasilode valmistamisel, reguleerida sileerimisel haljasmassi kuivaine- ja proteiinisaldust, mis on kvaliteetse silo saamise tähtsamaks eelduseks. Ka võimaldab mitmetest kultuuridest silokonveieri koostamine silo valmistamist kogu suve läbi, tänu millele

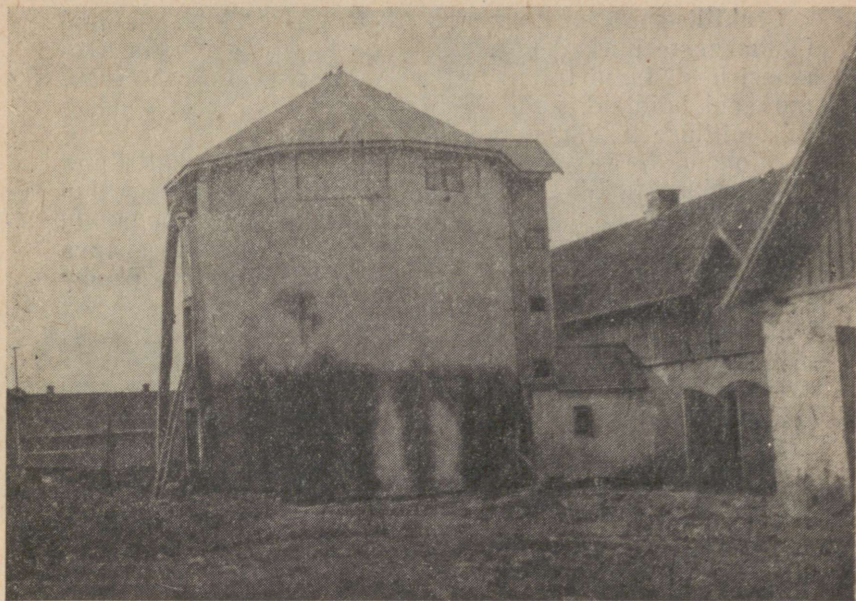


Joonis 2. Täidetud seintega virnsilohoidla Võru rajooni «Oktoobri Võidu» kolhoosis.

on võimalik paremini ära kasutada mehhanisme ja tööjõudu ning silokoguste suurendamine on reaalsem kui silomassi juhuslikul laekumisel ühe või kahe silokultuuri olemasolul. Silokonveier peab olema selliselt koostatud, et korraga jätkuks haljasmassi hoidla täitmiseks. Hoidla järkjärgulisel täitmisel on silo riknemine ja kaod suuremad kui ühekordsel täitmisel.

3. Silohoidlad

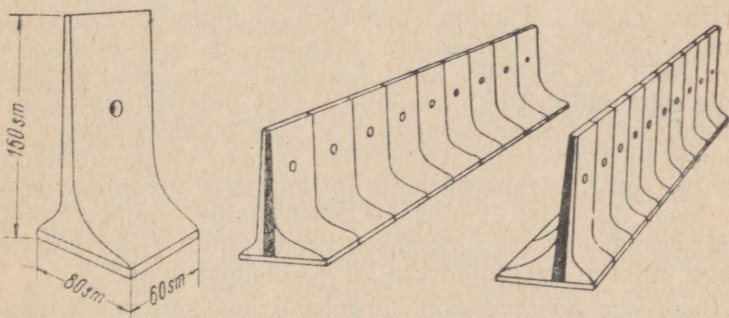
Silohoidlate ülesandeks on silo säilitamine võimalikult väikeste kadudega. Hoidla siseseinad peavad olema siledad, et silomass saaks korralikult vajuda. Ka ei tohi silo hoidlates külmuda. Silohoidlate ehitamisel tuleb arvestada kohapealseid olusid, pinnast, loomakasvatushoonete paiknemist jne. Ehitamisel tuleb kasutada maksimaalselt kohalikke ehitusmaterjale. Silohoidlad peavad olema konstruktsioonilt lihtsad, praktilised ja odavad ning nende täitmine, silomassi kinnitamine ja silo väljavõtmine peab olema võimalikult lihtsalt teostatav.



Joonis 3. Silomahla väljavoolamine silotornist liiga mahlaka massi sileerimise korral.

Eesti NSV majandites on kasutusel väga mitut tüüpi silohoidlaid: silotornid, -pooltornid, siloaugud ja -kraavid, statsionaarsed silovirnad ning harilikud lahtised virnad.

Saksa Demokraatlikus Vabariigis on kasutusel monteeritavatest plaatidest virnsilohoidlad. Neid saab kasutada otse põllul ja järgmisel aastal üle viia teisele põllule.



Joonis 4. Monteeritud detailidest virnsilohoidla

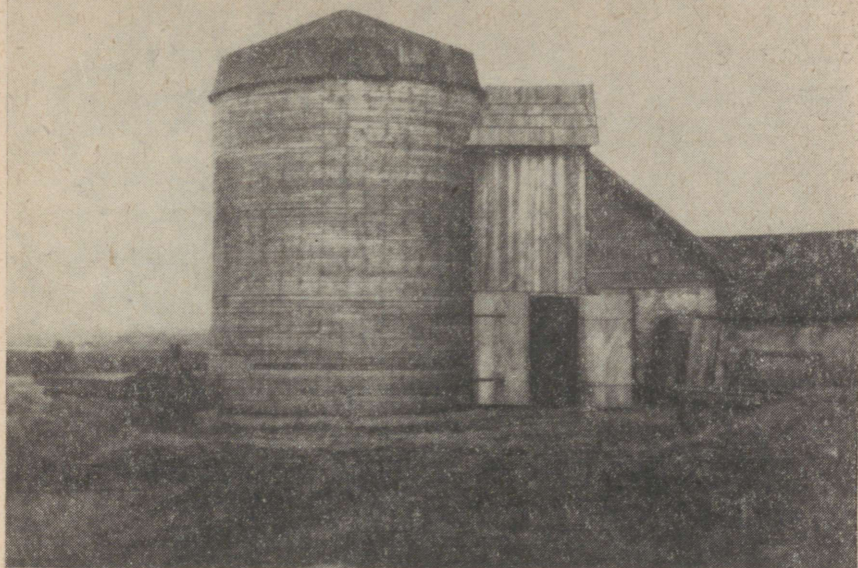
Praktilisemad on ümmargused, ovaalsed ja ka piklikud ümmarguste nurkadega silohoidlad, kus on võimalik silomassi hästi kinni tallata. Ei tohi ehitada kandilisi, teravnurkseid hoidlaid, kuhu jääb rohkesti õhku, mis soodustab hallituse tekkimist ja silo roiskumist.

Silohoidlate seinad peavad olema väikese kallakuga (10:1), kus hoidla läbimõõt põhjast on väiksem kui pealt. Sellise hoidla puhul vajub haljasmass tihedamini kinni ja servadesse ei teki tühikuid. Korruga sileeritava materjali hulk peaks vastama majandis oleva iga üksiku silohoidla suurusele. Vaatlused on näidanud, et ei saa kvaliteetset silo, kui silohoidla täidetakse mitmes järgus pikkade vaheaegadega. Niisiis on näiteks mitu 100-tonnise mahutavusega silohoidlat sobivamad kui üks 300—400 tonni suurune silohoidla, sest viimase korruga täitmiseks ei jätku kunagi piisavalt materjali.

Väikemajandite tingimustes olid põhilisteks silohoidlateks maa-augud. Savipinnases jäeti need isegi seest vooderdamata, kuna kergemates pinnastes vooderdati nad seest laudadega, tellistega, kividega ja ka betooniga. Maaaukude eeskujul hakati ehitama ka silokraave ja silotranšeetid. Kõigi nende hoidlate positiivseks küljeks võiks lugeda seda, et nende ehitamine ja nendes silomassi paigutamine ning kinnitamine on lihtne. Tallamisel saab kasutada hobuseid ja traktoreid ning sel viisil saavutatakse silomassis kõige parem tihedus. Kõrge põhjavee seisu korral võib aga maa-aukudesse tungida põhjavesi, madalamates kohtades ka pinnavesi, mille tõttu silo võib roiskuda. Maa-auke võib ehitada kohtadele, kus põhjavesi on sügaval ja kus pinnavett on võimalik hoidlast mööda juhtida, näiteks mäenõlvadel jm.

Elva rajooni Kambja sovhoosis on ehitatud vooderdamata silotranšeed tihedasse liivakivi- ja savipinnasesse. Tranšeed on säilinud kasutamiskõlblikena juba aastaid, pole esinenud seinte varisemisi ja silo pole mullaga saastunud, sest silotranšee seinad ja põhi on muutunud silohapete toimele vett pidavaks. Elva rajooni Valguta kolhoosis on aga silotranšeed ehitatud kergesse liivapinnasesse ja need on seest laudadega vooderdatud. Keila rajooni Saida sovhoosis on silotranšee vooderdatud paekiviplaadidega, mis on vastupidav ja ka võrdlemisi odav.

Seal, kus põhjavesi on kõrgel või kus pinnas on maaaukude ja tranšeede ehitamiseks liialt kivine või paene

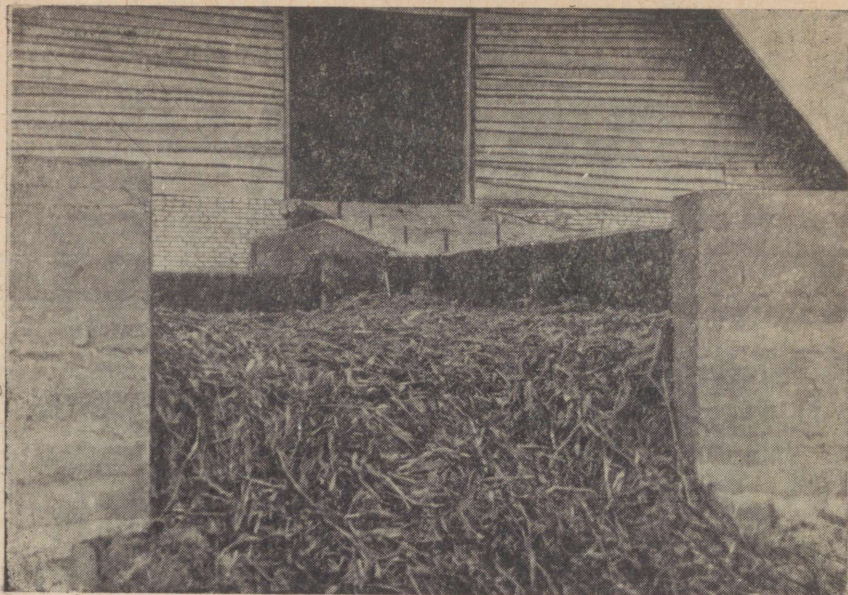


Joonis 5. Monteeritav puidust silotorn Tartu rajooni «Külvaja» kolhoosis.

(Põhja-Eestis), on üsna laialt levinud tornid. Neid on ehitatud kivist, betoonist ja ka puust. Silomassi tornidesse laadimisega on aga raskusi, sest vajalikke transportööre ja puhujaid on veel vähe. Samuti on silomassi tihendamine seal tülikas, sest saab kasutada ainult inimesi ja hobuseid. Kui torne täidetakse kolmel või isegi rohkemal korral ja tihendamine on nõrk, jääb silomass koredaks, kuumeneb ning isegi roiskub. Kui aga torn on täidetud lühikese ajaga, on silo kvaliteet hea, sest tornis toimub silo vajumine ka oma raskuse mõjul.

Poolas on kasutusel traatvõrgust monteeritavad silohoidlad. Traatvõrgust sein kaetakse seestpoolt nn. silopaberiga, mille ülemine serv kinnitatakse võrgu külge.

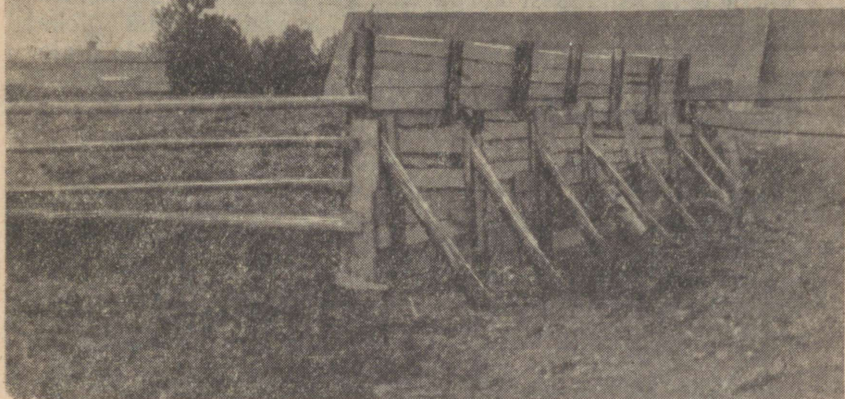
Rootsis ehitatakse monteeritavaid ja ka statsionaarseid alumiiniumplekist ja teistest roostevabadest materjalidest silotorne. Nendest ehitamine on lihtne, odav, samuti saab monteeritavaid torne kasutada sileerimisperioodil mitu korda. Peale silomassi vajumist võetakse monteeritav torn lahti ja silomass kaetakse tihedalt silopaberiga. Silopaber võib olla ka juba torni sisekülje ja haljasmassi vahel. Tornikiilpide äravõtmisel jääb silopaber silomassi katteks.



Joonis 6. Silotranšee Tartu Eksperimentaalsovhoosi Kärevere osakonnas veiselauda otsas.

Arvestades silotornide ehituse kallidust, materjalide defitsiitsust ja raskusi silotornide täitmisel, on hakatud rohkem ehitama tranšee- ja virntüüpi silohoidlaid. Nende täitmine on lihtsamini mehhaniseeritav, sest silomassi saab vedada isekallutajate-autode ja traktori-järelvankritega, mis vahetult silohoidlasse tühjendatakse, ilma vahepealseid mehhanisme kasutamata. Tranšeedes ja virnades on võimalik silomassi pidevalt traktoritega tihendada, mis on kvaliteetse silo saamiseks väga oluline. Tranšeedes ja virnades on silo välispind suurem kui tornides, mis suurendab mõnevõrra silo kadusid.

Viimastel aastatel on hakatud tranšeede asemel kasutama virnsilohoidlaid. Nendest on levinum ja populaarsem täidetud seintega virnsilohoidla. Sellise hoidla ehitamiseks kaevatakse maasse 2—3-meetrise vahedega kaks rida 20—25 sm läbimõõduga poste, mis moodustavad kaks silohoidla seina. Postidele pannakse väljapoole kaldtoed, et silomass ei suruks poste maha. Postide külge lüüakse kahele poole laudad ja vahele tambitakse savi või mõnda muud isolatsioonimaterjali. Sel viisil võib ka kol-



Joonis 7. Täidetud seintega virnsilohoidla Tartu Eksperimentaalsovhoosi Kärevere osakonnas.

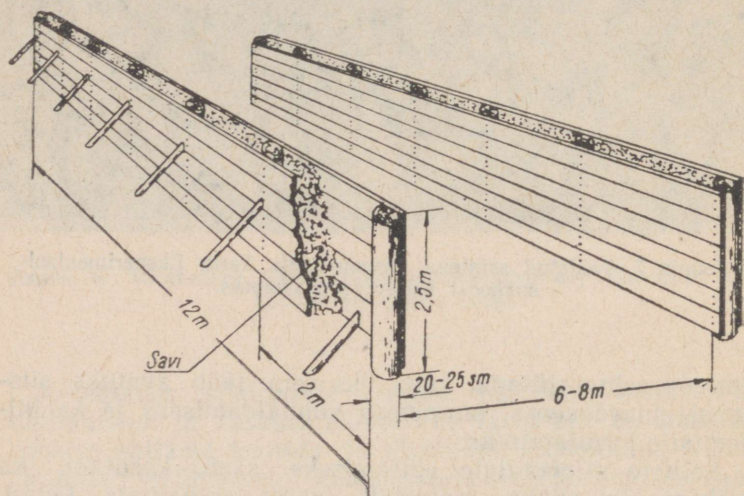
manda sein ehitada, kuna üks sein jääb avatuks silomassi juurdeveoks, tampimise võimaldamiseks ja ka hiljem silo kasutamiseks.

Selliste silohoidlate ehitamiseks saab kasutada ka vähemväärtuslikku materjali, nagu servamata laudad, laiad pinnud jne. Selliseid silohoidlaid on juba üsna paljudes majandites ehitatud just nende lihtsuse ja odavuse tõttu. Tartu rajooni Luunja sovhoosi ja Tartu Eksperimentaalsovhoosi andmetel on 150—200 tonni mahutava virnsilohoidla maksumus 100—150 rbl. ja sellise hoidla ehitavad valmis 3 meest 2 päevaga.

Välisriikides ja katseliselt ka Nõukogude Liidus on viimastel aastatel kasutusele võetud virnsilo valmistamine ilma igasuguste seinteta ja silomassi katmine kummist või plastmassist paberiga. Teostatakse ka vaba õhu väljapumpamist silomassist. Niisugusel juhul langevad ehitamiskulud täiesti ära ja katet saab kasutada hulk aastaid.

Silohoidlate juurde peavad kuuluma ka mitmed vajalikud abivahendid (kaldsillad, kõrgenduskraed jne.). Virnadesse silo valmistamisel tuleb traktorite ja koormatega

virnale sõitmiseks teha ümberpaigutatavad kaldsillad, mis on vajalikud just porisel ajal silomassi saastamise ärahoidmiseks. Esimestel päevadel vajub silomass $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ võrra oma esialgsest kõrgusest. Et suurendada silohoidla mahutavust ja et silohoidla pärast silomassi vajumist oleks servani täidetud, tuleb silohoidla täitmisel paigutada igale silohoidlale peale nn. kõrgenduskrae, mis peab hästi sobima ja ühtima hoidla seintega.



Joonis 8. Täidetud seintega virnsilohoidla.

Ka peaksid silohoidlatel põhjas olema sinna kogunenud vee äravooluks torud või vastavad süvendid. Kui silomass on liialt veerikas ja sileerimisel ei kasutata mahlade sidumiseks kuivemaid materjale, peab silohoidlatest torude abil ära juhtima ka liigse mahla, et parandada silo kvaliteeti. Soomes on kõigil silohoidlatel põhjas drenid, kust liigne silomahl ja veed saavad ära voolata. Nii jääb silo kuivemaks ja tema kvaliteet on tunduvalt parem.

KÕRGEVÄÄRTUSLIKU SILO VALMISTAMISE TEHNIKA

1. Nõuded haljasmassile

Kvaliteetse silo saamisel on suur tähtsus ka haljasmassi omadustel. Sileerimisel on vaja orienteeruvalt teada, kui palju üks või teine haljasmass sisaldab suhkruid ja kas sellest piisab korraliku silo saamiseks. Kui suhkruid on liiga vähe, näiteks noorel mesikal, lutsernil, lupiinil jt. liblikõielistel, tuleb parema sileeruvuse tagamiseks lisada süsivesikuterikkamat massi või kindlustuslisan-deid.

Sileerimisel on väga oluline haljasmassi õige niiskusesisaldus. Meie oludes on osutunud sobivaks haljasmassi 70—80% -ne niiskusesisaldus, mille puhul on saadud täiesti kvaliteetset silo. Nooremas kasvufaasis on taimed veerikkad, mis raskendab korraliku silo saamist, sest süsivesikute kontsentratsioon on madal, piimhappe teke vähe-neb ning silo kvaliteet halveneb. Liiga kuiva haljasmassi sileerimisel on raskusi tema tihendamisega, mille tõttu silomassi jääb palju õhku, mis omakorda soodustab hallituste teket ja silo roiskumist (tabel 6).

Tabel 6

Erineva kuivainesisaldusega silode kvaliteedinäitajad

Siloliik	Algmaterjali kuivaine %	Silo kuivaine %	pH	Orgaanilised happed %-des				Hallituste esi- nemine	Silo üld- hinnang
				piim- hape	äädik- hape	võihape	kokku		
Haljasrukis	18,30	16,21	4,56	0,54	0,70	0,40	1,64	ei	rahuldav
Haljasrukis	25,95	22,08	3,78	1,52	0,35	0,05	1,92	ei	hea
Segatis	16,35	15,84	4,51	0,56	0,89	0,67	2,12	ei	rahuldav
Segatis	20,22	19,47	4,08	1,42	0,51	0,00	1,93	ei	hea
Mais	13,18	11,50	4,30	0,92	0,86	0,03	1,81	ei	hea
Mais	22,54	20,30	3,42	1,85	0,67	0,00	2,52	ei	hea
Põldhein	17,07	16,40	3,47	1,58	0,42	0,04	2,04	ei	hea
Põldhein	26,78	25,48	4,03	2,24	0,63	0,06	2,93	ja	rahuldav

Lutserni sobivam sileerimisaeg on siis, kui taimede õied on veidi avanenud. Hiljem hakkab lutserni vars kiiresti puituma ja toitainete sisaldus langeb.

Siloks koristatakse lupiini õitsemise ajal või siis, kui seemned on taime alumistes kaunades piimküpsed. Paremat silo on saadud õitsemisaegsel koristamisel. Sobivam on silokultuurina kasutada alkaloidideta lupiini liike ja sorte. Lupiin üksi sileerub halvasti, kõrgeväärtusliku silo saame aga lupiini sileerimisel koos süsivesikuterikaste kultuuridega. Sileerimisel kaob lupiini mõru maik ja väheneb ka mürgiste ainete mõju.

Põldheina tuleb sileerida pärast kõrreliste loomist. Põldheina puhul ei tohi kunagi oodata ristiku õitsemist, sest siis on kõrrelised juba õitsenud. Selline põldhein on vana ja temas on tunduvalt vähenenud toitainete, eriti aga proteiini hulk.

Segatis tuleb sileerimiseks koristada kõrsviljade (odra, kaera jt.) loomise järel. Hilisemal koristamisel on kõrred puitunud ja sageli hakkab rooste lehti rikkuma. Segatise sileerimise aega ei või määrata liblikõieliste järgi, sest viimased on pikema kasvuajaga ja õitsevad kõrsviljadest tunduvalt hiljem. Liblikõieliste õitsemise ajal on kõrsviljad juba liiga vanad ning puitunud.

Maisi kasvuage on võrdlemisi pikk ja tema vananemist meie tingimustes karta ei ole. Mais tuleb koristada ja sileerida enne esimesi sügisei öökülmi. Mais on väga tundlik madala temperatuuri suhtes, mis vähendab temas tunduvalt toitainete kogust. Edukalt võib maisi sileerida juba enne isasõisikute ilmumist.

Päevalill on lühikese kasvuajaga ja teda on kõige sobivam sileerida siis, kui $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ õisikutest on avanenud. Varem on ta liiga veerikas, mis halvendab sileeruvust ning silo kvaliteeti. Rõhkemate õisikute avanemise korral hakkab päevalill aga laasuma, millega kahaneb väärtuslikum haljasmassi-osa.

Ädalate, välja arvatud keraheina ja teiste kiirekasvuliste kõrreliste ädalate vananemist meil karta pole. Ädalad tuleb sileerida enne esimesi öökülmi, sest öökülmad halvendavad ädalate kvaliteeti ja vähendavad toitainete hulka.

Juur- või mugulviljade pealseid sileeritakse juurikaasaagi koristamise ajal. Koristamisel ei tohi pealsed mulgaga saastuda, mis halvendab sileeruvust. Ka kartulipeal-

seid, kui nad on täiesti rohelised ja terved, võib edukalt sileerida. Kollased või haigustest nakatatud kartulipealsed on sileerimiseks kõlbmatud. Kartulipealsete sileerimine on siis õigustatud, kui muud silomaterjali on vähe.

Söödakapsast võib sügisel viimasena koristada ja ka sileerida. Sügiseseid, 3—5-kraadised öökülmad ei vähenda kuigi oluliselt tema toitainetesisaldust. Pikemaegsete külmade tõttu laasuvad söödakapsal alumised lehed.

Kõrkjaid ja pilliroogu tuleb sileerida noorelt, tingimata enne pöörise loomist. Vananemisel nad puituvad ja nende toitainetesisaldus väheneb.

Teiste, siin mainimata silokultuuride koristamisajad tuleb määrata söötade sileerimise üldnõuetest lähtudes, vastavalt eespool näidatud, bioloogiliste ja muude iseärasuste poolest lähedalseisvate kultuuride koristamisaegadele.

Haljasmass tuleb niitmise järel kohe põllult hoidlatesse vedada. Mida kiiremini tehakse kõik vahepealsed tööd, seda väiksemad on toitainete kaod. Eriti suur on haljasmassi maas-seismisel karotiinikadu. Haljasmass võib närbutamise eesmärgil maas seista ainult 2—4 tundi, millise ajaga toitainete ja karotiinikadu ei ole veel märgatav.

Silomass niidetakse harilike heinaniitjatega, viljaniitjatega ja silokombainidega. Viimasega on töö kõige produktiivsem, sest jääb ära raske, veerikka haljasmassi mitmekordne tõstmine. Ka jääb kombaini kasutamisel ära haljasmassi kokkuriisumine hoburehaga, mille juures haljasmass saab mullaseks.

Saksa Demokraatlikus Vabariigis ja Nõukogude Liidus on kasutusel haljasmassi niitjad-kogujad. Need niidavad ja koguvad haljasmassi järel- või kõrvalsõitvale veokile. Siin ei purustata haljasmassi, mida peenemavarreliste kultuuride korral polegi vaja.

Silomassi veoks kasutatavaid transpordivahendeid on vaja vastavalt kohandada. Pika peenestamata haljasmassi veol peavad veovahendid olema laiemad ja lamedad, et hõlbustada pealelaadimist. Vankritele asetatakse laien-duseks raamid, autodele ja traktori järelvankritele aga pikenduslauad. Kombainide järel töötavatele veovahenditele tuleb asetada küljekõrgendused. Niimoodi kohandatud mahutavad transpordivahendid rohkem haljasmassi ja see ei pudene vedamisel maha. Kombainide järelt haljasmassi äravedamiseks peab olema küllaldane



Joonis 10. Silomassi kaalumine.

arv veovahendeid, et nende vähesuse tõttu ei tekiks tööseisakuid. Sileerimisel on kõige parem haljasmassi otse tranšeedesse ja virntüüpi hoidlatesse laadida. Ühe autokoorma haljasmassi virna laadimiseks kulub näiteks 3—4 korda vähem aega kui sama koorma torni laadimiseks.

3. Silomassi peenestamine

Silo kvaliteedi tõstmise seisukohalt on väga suure tähtsusega silomassi peenestamise küsimus. Kvaliteetse silo saamiseks on oluline, et taimerakkude elutegevus kiiresti lõpetataks. Selleks tuleb haljasmass silohoidlas tihedalt kinni tallata, millega eraldub õhk. Sellega loome silomassis soodsa keskkonna piimhappebakterite elutegevuseks ning piimhappe tekkimiseks.

Peene ja pehme haljasmassi (nagu ädalad jt.) puhul ei ole peenestamine vajalik, sest siin saavutatakse juba korraliku tallamisega nõutav tihedus.

Jämedavarreliste silokultuuride (maisi, päevalille, mesika jt.) peenestamata sileerimisel on raske saavutada vajalikku tihedust, haljasmassi jääb rohkesti õhku, mis



Joonis 11. Sileerimine tranšeesse.

pikendab taimede elutegevust ja soodustab toitainete vähenemist.

Kvaliteetse silo saamiseks on sellepärast tingimata vaja jämedavarrelisi silokultuure peenestada. Peenestamisel tükeldatakse koredad varred ja purustatakse mehhaaniliselt taimerakud, mis soodustab taimemahlade kiiremat väljatulekut. Sääraselt ettevalmistatud haljasmassi korralik kinnitallamine ja temast õhu eraldamine on palju kergem kui peenestamata haljasmassil.

Peenestatud haljasmassis areneb piimhappeline käärimine eespool toodud põhjustel ja haljasmassist vabanenud süsivesikute ning vitamiinide toimet palju kiiremini. Peale selle, nagu vastavad uurimused näitavad, mahub hoidlasse peenestatud massi 25—35% rohkem kui peenestamata massi. Seega võimaldab haljasmassi peenestamine silohoidlaid palju ökonoomsemalt kasutada.

Arvestades kõiki neid paremusi, peenestatakse paljudes maades kogu sileeritav haljasmass. Taanis näiteks peenestatakse sileerimisel ka juurviljapealsed.

Paljudes meie kolhoosides ja sovhoosides on silo valmistamine vastava tehnika vähesuse tõttu veel küllaltki töömahukas, raske ja kallis. Eriti suured on lisakulud silo-

massi käsitsi koristamisel ja silolõikajatega peenestamisel. Sellepärast tuleb niisugused silokultuurid, mis sileeruvad korralikult ka peenestamata, tervelt sileerida. Soomes valmistatakse silo ainult peenestamata haljasmassist. Silokombaini abil on silo valmistamine kõige lihtsam ja odavam. Silokombaini kasutamisel jääb käsitsi tööks ainult peenestatud silomassi ühtlaselt laialiajamine hoidlates. Ülejäänud töid on kõiki võimalik mehhaniseerida. Nii on sileerimistööd tunduvalt lihtsamad ja ka silo omahind tuleb odavam.

4. Silohoidlate täitmine

Kvaliteetse silo saamiseks on silohoidlate täitmine ja selle juures teostatavad tööoperatsioonid kõige vastutusrikkamad. Enne sileerimist tuleb hoidlad korrastada, puhastada sinna kogunenud jääkidest ja desinfitseerida, et hävitada võõrad bakteriteliigid, seened ja pärmid.

Tavaliselt asetatakse silohoidla põhja kiht vähemväärtuslikku materjali. See on vajalik siis, kui on karta silomassi saastumist hoidla põhjas. Korralikes hoidlates, kus hoidlapõhjajad on tehtud betoonist või laudadest, ei ole seda vaja.

Hoidlad peaksid olema sellise suurusega, mis võimaldab nende täitmist 2—3 päevaga. Silohoidlate täitmise aega on võimalik lühendada silovalmistamistööde mehhaniseerimisega ja tööprotsessi hea organiseerimisega.

Oluliseks tööks sileerimisel on haljasmassi ühtlane laialiajamine ja korralik tallamine hoidlas. Peenestatud haljasmassi laialiajamine on lihtsam ja kergem ning selleks on vähem tööjõudu vaja kui peenestamata haljasmassi puhul. Silomassi tuleb tallata kohe sileerimise algusest peale ja teha seda pidevalt kogu silovalmistamise ajal. Mida vähem on hoidlas silomassi, seda tugevamini tuleb seda tallata. Tranšee ja virnsilohoidla puhul on kõige parem traktoriga tallamine: see on odav ja me saame ka kõige tihedama silomassi. Peenestamata haljasmassi kinnitlamisel võiks asetada silomassile traktori liikumisega risti pikad puud või latid, millega saavutatakse laiem ja ühtlasem tallamispind ning pole karta ka haljasmassi mähkumist lülükute ja rataste ümber, mis raskendab tööd.

Latte on silomassi tallamisel kitsaste tranšeede ja virnade puhul kasutatud Eesti Loomakasvatuse ja Veterinaaria Teadusliku Uurimise Instituudi Tartu Eksperimentaalsovhoosis, Võru rajooni «Oktoobri Võidu» kolhoosis jm. Nii viisi tallates on saadud tihedam silomass kui ilma lattideta.

Täitmisel tuleb jälgida, et silomassi pind oleks ühtlaselt tasane. Hoidla täissaamisel tuleb ta keskelt kuhjataoliselt kõrgemaks täita, et sademete veed ei saaks katuse puudumisel silosse tungida, vaid voolaksid maha.

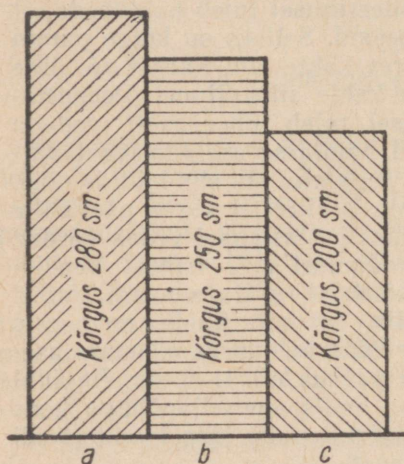
Mitme silokultuuri segussileerimisel tuleb hoolitseda, et need hoidlas ühtlaselt seguneksid. Selleks on kõige parem kasutada ühe silohoidla juures kahte silolõikajat või ühte silolõikajasse sööta korraga kahte silokultuuri. Peenestamata haljasmassi sileerimisel tuleb üheaegselt vedada mõlemat hajasmassi ja need hoidlasse asetada, vastavalt soovitava le vahekorrale, kas segamini või siis kihtide viisi. Tartu rajooni Sootaga sovhoosis sileeriti segus päevalille ja segatist, kusjuures mõlemat haljasmassi vedas võrdne arv veovahendeid. Tornil laadimisel anti kahest veokist silomassi silopurustajasse võrdselt, millega saadi täiesti ühtne, kvaliteetne silo. Keila rajooni Saida sovhoosis sileeriti ädalaid ja suviviljapõhku, kusjuures silomass asetati virna kihtide viisi. Kõrgus oli 3—5 m. Et ädal oli võrdlemisi kuivainevaene, andis suviviljapõhuga koos sileerimine täiesti rahuldavaid tulemusi, silo kvaliteet oli hea, loomad sõid seda meelsasti.

Kui suurte silohoidlate (tranšeed ja virnsilohoidlad) puhul ei jätku haljasmassi silohoidla korraga täitmiseks, tuleb hoidla jaotada vaheseintega osadeks ja täita üksikud osad. Järgmiste osade täitmisel tuleb vaheseinad alles jätta. Tornide puhul tuleb töö katkestamisel need vaheseinad sulgeda või katta pealt mõne õhku isoleeriva materjaliga. Sileerimise jätkamisel avada torn, kõrvaldada hoolikalt riknenud silo ja jätkata siis pealesileerimist.

Virnadesse sileerimisel tuleb eriti tugevasti tallata. Virna küljed tuleb aga hoolikalt rehaga üle kammida, et eemaldada lahtine silomass. Virna kõrgus peab jääma täiesti tihedaks. Parema kõrguse tihedus saadakse, kui virna küljed lõigatakse kuhjana või mõne teise terava vahendiga (laia liharaiumise kirvega) vertikaalseks. Sel puhul on nad tihedad ja ka roiskumist esineb vähem. Virn tuleb katta kas alusturba või saviga.

5. Sileerimine kindlustuslisanditega

Nagu teada, on raskesti sileeruvate haljasmasside sileerimisel piimhappe tekkimine aeglane, mis on tingitud süsivesikute vähesusest ja aluseliste soolade rohkusest. Sellisel juhul tuleb kasutada kindlustuslisandeid, põhiliselt happeid, et haljasmassis kiiresti happeline keskkond luua, milles roisubakterite elutegevus oleks tõkestatud, piimhappebakterite elutegevus aga soodustatud. Kindlus-



Joonis 12. Maisisilo kõrgus pärast sileerimist: a) ilma lisandita, b) sipelg-happega, c) IB-2-ga.

das 20—25% ja ka rohkem. Kindlustuslisandite kasutamisel on aga need kaod tunduvalt väiksemad.

Paljudes maades: Soomes, Rootsis, Saksamaal ja ka Nõukogude Liidus on kolme aastakümne jooksul sileerimise küsimustega intensiivselt tegeldud. Peamiseks eesmärgiks on olnud toitainete suurte kadude vähendamine sileerimisel. Juhtpositsioon sel alal püsis kuu aega soomlaste käes, kes kolmkümmend aastat tagasi töötasid välja ja võtsid sileerimisel kasutusele kuulsa AIV menetluse. Soomlase prof. A. I. Virtaneni poolt väljatöötatud AIV-preparaat levis väga paljudesse maadesse ja oli sileerimisel kuni viimase ajani peamiseks kindlustuslisandiks.

tuslisandite teiseks ülesandeks on biokeemiliste ja fermentatiivsete protsesside ning elutegevuse kiire lõpetamine taimedes. Kolmandaks saadakse kindlustuslisandite kasutamise korral, hapete närtsitava ja turgorit vähendava toime tõttu parem haljasmassi tihedus, mis võimaldab hoidlasse paigutada 15—20% rohkem haljasmassi kui tavalisel sileerimisel.

Harilikul sileerimisel on biokeemiliste ja fermentatiivsete protsesside ning mikroorganismide tegevuse tagajärjel toitainete kadu söö-

Siiski hakati juba mõni aeg tagasi peaaegu kõikjal ka teisi kindlustuslisandeid otsima ja katsetama ning ka saavutati teatavaid tulemusi. Tänapäeval kasutatakse eri maades söötade sileerimisel AIV-preparaadi kõrval väga mitmesuguseid keemilisi aineid ja nende segusid ning ka muud liiki kindlustuslisandeid. Saksamaal kasutatakse sileerimisel sipelghapet ja see viis on levinud paljudesse maadesse. Nõukogude Liidus on välja töötatud väga mitmeid kindlustuslisandite liike. Prof. A. Zubrilini poolt väljatöötatud ja üsna laialt levinud preparaat AAZ koosneb soolhapest ja glaubrisoolest. Üleliidulise Söötade Teadusliku Uurimise Instituudi ja Üleliidulise Hobusekasvatuse Instituudi poolt on välja töötatud preparaat K-2, mis koosneb väävel- ja soolhapest. See sarnaneb tugevasti AIV preparaadiga. Viimastel aastatel soovitakse meil Rootsi eeskujul kasutada ka fosforhapet.

Viimastel aastatel on vedelate happeliste kindlustuslisandite kõrvale ilmunud ka pulbrilised kindlustuslisandid, mitmed soolad jne. Ka on kasutusele võetud bioloogilised kindlustuslisandid ja kohalikud söödalised.

Kindlustuslisandeid võime jaotada nende omaduste ja toime alusel kolme rühma.

A. Keemilised kindlustuslisandid, kuhu kuuluvad hapest koosnevad preparaadid: AAZ, AIV, IB-2, K-2, fosforhape, sipelghape ja pulbrilised preparaadid: naatriumpürosulfit, naatriumbisulfaat, ammooniumbisulfaat, Saksamaal väljatöötatud nn. kofasool, Rootsis väljatöötatud sileerimisfosfaat, NSV Liidus naatriumnitrit jt. preparaadid.

Hapestest koosnevate kindlustuslisandite (AAZ, IB-2, sipelghape jt.) ühtlase levitamisega saavutatakse haljasmassis selline happesus, et koheselt on tõkestatud roisubakterite ja teiste mikroorganismide elutegevus. Pulbriliste preparaatide kasutamisel ei saavutata haljasmassis kõrget happesust, vaid nende kindlustuslisandite antiseptilise toime tõttu tõkestatakse soovimatute mikroorganismide elutegevus.

B. Bioloogilised kindlustuslisandid, kuhu kuuluvad silobakterite kultuurid, juuretised ja teised piimhappebaktereid sisaldavad lisandid. Nende kasutamisel rikastatakse haljasmass intensiivselt arenevate tüüpiliste piimhappebakteritega (*Lactobact. plantarum* liikidega), mis tekitavad süsivesikutest rohkesti piimhapet, aga vähe teisi

käärimisprodukte. Haljasmassi rikastamisel tüüpiliste piimhappebakteritega katkestatakse teiste haljasmassis olevate soovimatute bakterite arenemine, mis kasutavad süsivesikuid sileerimise seisukohalt ebaratsionaalselt.

C. Kohalikud söödalised, nagu hapu vadak, teraviljajahu, kartul jt. Paljudes maades, kus on suhkruvabrikuid, kasutatakse laialdaselt suhkrutööstuse jääke, nagu melassi, söödasiirupit jne. Söödalised kasutamisel, sõltuvalt nende koostisest (süsivesikute hulgest), luuakse soodsad tingimused haljasmassis olevate piimhappebakterite arenemiseks ja piimhappe tekkimiseks.

Kergesti sileeruvad kultuurid (mais, kõrreliste hein jt.) sileeruvad hästi ka ilma kindlustuslisandita, kui nad koristatakse õiges kasvufaasis (sileeritav materjal ei tohi olla puitunud) ja täidetakse kõiki sileerimise põhinõudeid. Kui aga kergesti sileeruvatele kultuuridele lisada bioloogilisi kindlustuslisandeid, saadakse veelgi kvaliteetsem silo ning ka toitainete kaod on mõnevõrra väiksemad.

Tabel 7

Kaalikapealsete silo kvaliteedinäitajad bioloogilise kindlustuslisandi ja söödalisa kasutamisel

Sileerimise viis	Kuivaine sisaldus	pH	Karotiini mg ühes kg silos	Happed %-des		
				piimhape	äädikhape	võihape
Ilma	13,98	4,15	65,3	0,63	0,43	0,28
Silobakterite juureti-sega	16,45	3,94	139,7	1,32	0,25	0,00
Jääkvadakuga	16,77	3,82	41,8	1,32	0,36	0,01

Raskesti sileeruvate, proteiinirikaste kultuuride (mesikas, lutsern jt.) sileerimisel on kõige sobivam kasutada keemilisi kindlustuslisandeid, kas AAZ-i, sipelghapet, IB-2, naatriumbisulfaati või teisi. Ka võib kasutada bioloogilisi kindlustuslisandeid või söödalisasid, kuid nende toime pole nii efektiivne. Raskesti sileeruvate kultuuride sileerimisel on tulemused siis head, kui kasutatakse bioloogilisi kindlustuslisandeid koos söödalisadega. Koos kasutamisel rikastavad bioloogilised lisandid sileeritavat haljasmassi intensiivselt arenevate piimhappebakteritega ja

söödalisade poolt vajaliku hulga süsivesikutega, millega on kindlustatud piimhappe tekkimine ja hea sileeruvus.

Proteiinirikka haljasmassi paremaks sileerimiseks on neid sobivam sileerida segus süsivesikuterikkamate kultuuridega (lutsern segus maisiga või haljaskaeraga). Hästi õigustavad end sellisel juhul ka bioloogilised kindlustuslisandid ja söödalised, mille kohta on rohkesti praktilisi kogemusi.

Preparaat AAZ koosneb soolhapest ja glaubrisoolast, mis lisatakse sileeritavale haljasmassile vesilahusena. Preparaat AAZ-i soovitatakse kasutada, olenevalt haljasmassiliigist, väga erinevates hulkades, kaks kuni kakskümmend liitrit kontsentreeritud soolhapet ühe tonni haljasmassi kohta. Eesti Loomakasvatuse ja Veterinaaria Teadusliku Uurimise Instituudis selgitati meie tingimustes sobivamat kontsentratsiooni. Katsetest selgus, et segahinale, segatisele ja teistele süsivesikuterikkamatele haljasmassidele piisab juba 3—5 liitrist kontsentreeritud soolhappe lisamisest, mis pidurdab roisubakterite ja soodustab piimhappebakterite elutegevust ja piimhappe moodustumist.

Tabel 8

Ristikusilo kvaliteedinäitajad (sileeritud erineva kontsentratsiooniga AAZ lahustega)

Sileerimise viis ja preparaadi kontsentratsioon	pH	Piimhappe %	Äädikhappe %	Võihappe %	Toitainete kao %
Ilma	5,22	0,57	1,03	0,00	39,7
AAZ-ga, 3 l kontsentreeritud HCl ühele tonnile *	4,98	1,85	0,66	0,02	21,4
AAZ-ga, 8 l kontsentreeritud HCl ühele tonnile	3,25	1,56	0,22	0,00	16,3
AAZ-ga, 15 l kontsentreeritud HCl ühele tonnile	3,27	0,54	0,21	0,00	13,5

*) Kontsentreeritud HCl lahjendati vees vahekorras 1:5-le. Iga liitri HCl kohta võeti ka 140 g glaubrisoola.

Kui nõrgemate kontsentratsioonide kasutamisel oli silos 1,78—2,53% orgaanilisi happeid, siis tugeva kontsentratsiooni (15 liitrit HCl ühele tonnile haljasmassile)

korral oli orgaanilisi happeid kõigest 0,75%, kusjuures pH oli 3,27. Kuid sellise silo söötmine loomadele on ohtlik, sest pikemaajasel kasutamisel võib ta kahjustada nende tervist.

AAZ-preparaadi kasutamisel on sobivamad kontsentreeritud soolhappe normid ühele tonnile haljasmassile järgmised.

1. Mesikale ja lutsernile ning nende ädalatele:
 - a) koristatud enne õitsemist 6—8 liitrit,
 - b) koristatud õitsemise ajal 5—6 liitrit.
2. Ristikule ja selle ädalale 5—6 liitrit.
3. Vikirikkale segatisele, tarnaderikkale heinale ja teistele 3—5 liitrit.

Iga liitri soolhappe kohta tuleb võtta 140 g glaubri-soola.

Preparaadi ühtlasemaks jaotamiseks haljasmassile tuleb soolhapet lahjendada veega vahekorras:

- a) kuivema haljasmassi korral 1:10,
- b) veerikkama haljasmassi korral 1: 5.

Lahuse valmistamisel tuleb hoolitseda, et glaubrisool hästi lahustuks.

Preparaat IB-2, mis on välja töötatud NSV Liidu Teaduste Akadeemia Karjala-Soome Bioloogia Instituudi poolt, koosneb soolhapest ja väävelhapest. Keemiakombinaadid lasevad preparaadid müügile kontsentreeritult ja seda tuleb kohapeal veega lahjendada. Preparaat IB-2 on oma koostiselt ja omadustelt kõige lähedasem soome AIV-preparaadile.

Ka preparaat K-2 koosneb soolhapest ja väävelhapest. Et need mõlemad preparaadid koosnevad kangetest hapetest, siis ei õigusta nende kohapeal segamine ja lahjendamine nende kasutamist.

Valmispreparaate, mis on segatud keemiakombinaatides, tuleks kasutada meie tingimustes ühe tonni haljasmassi kohta järgmiselt.

1. Mesikale, lutsernile ja nende ädalatele 4—6 liitrit.
2. Ristikule, vikile ja hernele 3—5 liitrit.
3. Segatisele, segaheinale, tarnarikkale heinale 2—4 liitrit. Sileerimisel tuleb ka neid preparaate lahjendada veega vahekorras:

- a) kuiva haljasmassi sileerimisel 1:8—10,
- b) veerikka haljasmassi sileerimisel 1:5—7.

Tugevamate happenormide kasutamisel on toitainete

kaod küll mõne protsendi võrra väiksemad, kuid nagu juba nimetatud, on sellise silo suurtes kogustes söötmine loomade tervisele ohtlik.

Viimastel aastatel on ka Nõukogude Liidus hakatud välismaa eeskujul silo valmistamisel fosforhapet kasutama. Grodno Põllumajanduse Instituudis teostatud katsetel saadi ortofosforhappe kasutamisel väga häid tulemusi. Ühe tonni proteiinirikka haljasmassi sileerimisel soovitatakse võtta 4,3—13 liitrit lahjendamata fosforhapet. Kasutamisel tuleb seda veega lahjendada 1:5—10-le, olenevalt haljasmassi niiskusesisaldusest.

Toorsipelghapet (85%-list) on kasutatud laialdaselt Lääne-Euroopa maades, Saksamaal jm. Ka meil on selle kasutamiseks suured võimalused, sest toorsipelghapet valmistavad meil mitmed keemiatehased. Sileerimisel lahjendatakse toorsipelghapet veega vahekorras 1:15—20-le,

Tabel 9

Mesikasilo kvaliteedinäitajad erinevate sileerimisviiside korral

Sileerimisviis	Kuivaine %	pH	Orgaanilise aine kadu %	Orgaanilised happed %				Karotiini mg-des 1 kg silos	Silo kvaliteedi hinnang
				piimhape	äädikhape	võihape	äädikhappe ja piimhappe suhe		
Ilma . . .	17,17	4,81	32,1	0,53	0,44	0,02	1 : 1,15	45,5	rahuldav
Sipelghappega	19,35	4,35	18,3	1,37	0,42	0,00	1 : 3,03	101,3	väga hea
A AZ-ga	17,73	4,26	17,8	1,43	0,75	0,00	1 : 1,91	159,8	hea

vastavalt haljasmassi veesisaldusele. Lahjendatud lahust kasutatakse ühe tonni haljasmassi kohta 20—40 liitrit, olenevalt haljasmassi proteiinisisaldusest. Katseandmetest on selgunud, et sipelghape annab isegi paremaid tulemusi kui AAZ-lahus. Eesti Maaviljeluse Instituudi Kuusiku katsebaasis sileeriti mesikat AAZ-lahusega, sipelghappelahusega ja ilma. Sipelghappega sileeritud silo tuli hinnata kõige paremaks, sest ta polnud liialt hapu (pH 4,35) ja temas oli äädikhappe ja piimhappe suhe kõige laiem, mida loetakse tähtsamaks silo kvaliteedi näitajaks. Ka organoleptiline hindamine andis sama tule-

muse. Arvestades seda, võib sipelghapet pidada sileerimisel hästi kasutatavaks orgaaniliseks happeks, mis konserveerib meil leiduvaid proteiinirikkaid haljasmasse hästi ka nõrkade lahuste kasutamisel. Sel kujul on ta sileerimise ajal töötajatele ja silo kasutamisel ka loomadele täiesti ohutu.

Hapete lahjendamisel tuleb hape alati vette valada, sest vastupidi toimides, s. o. vee happesse valamisel tekib kiire keemilise reaktsiooni tulemusena palju soojust, vesi aurustub ja pritsib laiali, mis võib tõsiseid õnnetusi põhjustada.

Hapete segamisel ja lahjendamisel peavad inimesed kandma kummisäärrikuid, -põllesid ja -kindaid ning kaitseprille, et oleks tagatud hapetega ohutu ümberkäimine. Riieatele või kehale sattunud hape tuleb kohe soodalahusega neutraliseerida.

Happed tuleb lahjendada puust tünnides, mis asetada hoidla servale, kust lahust saab kummivooliku abil kergesti haljasmassile juhtida. Lahjendatud happeid võib haljasmassile lisada ka värvitud kastekannudest. Mingil juhul ei tohi kasutada tsingitud nõusid.

Kindlustuslisandite kasutamine laieneb iga aastaga. Saadud tulemused kinnitavad pidevalt nende kasutamise õigsust. Eesti Loomakasvatuse ja Veterinaaria Teadusliku Uurimise Instituudi Tartu Eksperimentaalsovhoosis ja Sootaga sovhoosis sileeriti põldheina AAZ-lahusega. Lahus valmistati kohapeal eespool kirjeldatud viisil soolhapest ja glaubrisoolast. Lahus valmistati puutünnis ja lisati silomassile värvitud kastekannuga. Jõhvi rajooni Iisaku sovhoosis sileeriti liblikõielisterikast segatist ilma kindlustuslisandita ja AAZ-lahusega, kus kontsentreeritud soolhapet kulutati 3 liitrit ühe tonni haljasmassi kohta. AAZ-lahusega valmistatud silos ei olnud märgata riknemist, silo oli kvaliteetne ja loomad söid seda isuga. Ilma AAZ-lahusega sileeritud silos oli riknemist palju rohkem ja ka söödavus oli tunduvalt halvem. Rakvere rajooni Eduard Vilde nim. kolhoosis sileeriti lutserni AAZ-lahusega virna. Kontsentreeritud soolhapet kulus 5,5 liitrit ühe tonni lutserni kohta. Silo säilis suurepäraselt, riknemist esines ainult pealmise kihi servades 4—5 sm paksuselt. Silo söödavus oli väga hea. Harju rajooni Kuusalu kolhoosi ja Eesti Maaviljeluse Instituudi

Kuusiku katsebaasi kogemustel saab mesikast head silo ainult kindlustuslisanditega, milleks kasutati preparaati AAZ.

Tunduvalt lihtsam ja ohutum on sileerimisel kasutada pulbrilisi kindlustuslisandeid, peamiselt tugevate hapete hapusid sooli. Nõukogude Liidus on tehtud ulatuslikke katseid naatriumpürosulfitiga ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$). Seda on kasutatud haljasmassi sileerimisel 0,2—1,5% haljasmassi kaalust. Ka kalarappeid ja peenkala on sellega sileeritud, kusjuures preparaati lisati 2—3% massi kaalust.

Uuematest preparaatidest on perspektiivsemad naatriumnitrit (NaNO_2), naatriumbisulfaat (NaHSO_4) ja ammooniumbisulfaat (NH_4HSO_4). Viimased on Soomes isegi AIV-preparaati hakanud kõrvale tõrjuma. Naatriumnitritit kulub sileerimisel kuni 0,1% haljasmassi kaalust. Naatriumbisulfaati kasutatakse ühele tonnile haljasmassile 1,8—2% ja ammooniumbisulfaati 0,5—1,5%. Neid on lihtsam käsitseda kui happeid, kasutamisel pole neid vaja vees lahustada, vaid võib kohe haljasmassile külvata. Lämmastikku sisaldavate kindlustuslisanditega sileerimisel kasutatakse piimhappe käärimisel vajaminevat lämmastikku, esmajärjekorras kindlustuslisandite oma, millega taimne valk jääb lagundamata. Sellega on võimalik sileerimisel lämmastikku sisaldavaid kindlustuslisandeid kasutades tunduvalt vähendada just proteiini kadu. Ammooniumbisulfaati kasutades muutub osa lämmastikku looma organismis proteiiniks, aidates seega ka proteiinivajadust katta.

Bioloogilisi kindlustuslisandeid saab kasutada selliste haljasmasside sileerimisel, kus on vajalikul määral süsivesikuid, mida haljasmassile lisatud piimhappebakterid saavad kasutada piimhappe moodustamiseks. Varematel aastatel oli kasutusel mitut liiki silobakterite juuretisi, mida tuli sileerimise eel veel paljundada. Nende tarvitamine oli seega tülikas ja nad ei leidnud laialdast kasutamist.

Viimastel aastatel on Eesti Põllumajanduse Akadeemias välja töötatud ja praktikas laialdasemat kasutamist leidnud rida efektiivseid silobakterite kultuure.

Saue bakterväetiste laboratooriumis on hakatud silobakterite õllevirre-kultuuri kõrval tootma ka kõrge idu-
arvuga silobakterite kultuuri, mis on valmistatud hüdro-

lõusitud rukki- ja hernejahu söötmel. Nimetatud kultuuri võetakse 10 tonni haljasmassi kohta üks liiter, mis sileerimise kohal lahjendatakse 80—120 liitris vees. Ühe tonni haljasmassi kohta tuleb seega 8—12 liitrit lahust.

Silobaktermassi tootmist on alustatud Põltsamaa, Tarvastu, Väike-Maarja, Vändra ja Öisu võitööstuste baktermassi tsehhides. See on puderjas atsidofiil-baktermassi meenutatav pruunikas mass. Teda kasutatakse, sõltuvalt säilitamise temperatuurist (optimaalne 5°C, 3—5 nädala vanuseni), 40—50 g ühe tonni haljasmassi kohta. Vanema silobaktermassi puhul väheneb tema efektiivsus ja kasutusnormi tuleb suurendada. Uhele tonnile haljasmassile etfenähtud norm (40—50 g) lahustatakse hästi ühtlaselt 0,5—1,0 liitris vees. Saadud lahus lisatakse 8—10 liitrile veele ja piserdatakse ühtlaselt kastekannuga haljasmassile. Kuivema haljasmassi korral võib ka suurema veekogusega (10—12 liitriga) lahjendada.

Kõigis võitööstustes, kus on vadakut ja vastavaid vanne, võib valmistada silobakterite vadakujuuretist. Selle valmistamiseks lisatakse pastöriseeritud vadakule 10% puuvillakoogi või haljasmassi keedist (hüdrolüsaati), mis märgatavalt intensiivistab silobakterite kasvu vadakus. 1,5—2-päevase kasvu järel on piimhappebakterite iduare sellises juuretises nii suur, et seda võib lahjendada sileerimise kohal veel sama koguse veega. Lahjendamata juuretist kulub ühe tonni haljasmassi kohta 3—5 liitrit.

Kui majanditel puudub võimalus kasutada keemilisi või bioloogilisi kindlustuslisandeid, siis saab raskesti sileeruva haljasmassi sileeruvust mõnevõrra parandada proteiinirikka haljasmassile süsivesikuterikka haljasmassi või söödalisandite (hapu vadaku, hüdrolüüsitud teraviljajahu või aurutatud kartuli) juurdelisamisega. Need lisan did rikastavad sileeritavat haljasmassi süsivesikute ja piimhappebakteritega, mis soodustab haljasmassis piimhappebakterite arenemist ja kiirendab piimhappe tekki mist.

Raskesti sileeruvat haljasmassi, nagu lutserni, ristikut jne., üksikult sileerides on silo halva kvaliteediga ja sisaldab rohkesti võihapet. Nende haljasmasside sileerimisel koos maisiga on aga silo tunduvalt parema kvaliteediga ja täiesti ilma võihappeta.

Silo kvaliteedi näitajad olenevalt sileerimise viisist

Silo liik	pH	Piim- hape	Äädik- hape	Võihape	Lendu- vate rasv- hapete ja piim- hapete suhe	Silo üld- hinnang
Lutsernisilo	4,86	1,59	0,83	0,65	1 : 1,07	halb
Lutserni 50% ja maisi 50%	3,51	2,62	0,62	0,00	1 : 4,23	väga hea
Haljas põduba ja 5% rukkijahu	4,06	2,00	0,60	0,00	1 : 3,33	väga hea

Mais on süsivesikuterikas ja sisaldab ka rohkesti piimhappebaktereid, mis soodustab piimhappe tekkimist ja parandab sellega silo kvaliteeti.

On kasutatud ka värsket juustu- ja kaseiinivadakut, kuid see pole sileerimisel alati soovitud tulemusi andnud. Paremaid tulemusi on saadud hapendatud vadaku kasutamisel. Väga häid tulemusi on andnud vadaku hapendamine atsidofiliinbakteritega, millist viisi on rakendatud Väike-Maarja rajoonis. Atsidofiliinbakteritega hapendamisel saavutati vadakul 1,5—2 päeva järel 130—150 Th^o-ne happesus.

Koheselt võib sileerimisel kasutada kohupiimavadakut, mille happesus on 100 Th^o. Kohupiimavadaku happesuse tõstmiseks 140—150 Th^o-ni võib lisada jahedale vadakule 3—4 liitrit kontsentreeritud soolhapet ühe tonni vadaku kohta.

Nendes piirkondades, kus toodetakse atsidofiliinbaktermassi, on selle jääkvadaku, mille happesus on 130—150 Th^o, väga heaks kindlustuslisandiks.

Vadakut tuleb lisada ühele tonnile haljasmassile, sõltuvalt viimase niiskusesisaldusest ja sileeruvusest, 30—50 liitrit.

Sileerimisel võib kasutada ka teraviljajahu 0,5—3% haljasmassi kaalust. Paremaid tulemusi annab hüdrolüüsitud teraviljajahu kasutamine. Teraviljajahu hüdrolüüsimiseks lisatakse 1 osale jahule 2—3 osa 75—80 C kraadilist kuuma vett, mida tuleb ühtlaselt segada. Peale segamist peab temperatuur olema 58—60°C, sest nimetatud

temperatuur on optimaalne tärglise hüdrolüüsimiseks. Juba 5—6-tunnise seismise järel omandab jahurokk magusa maitse. Saadud jahurokka võib sileerimisel veel veega lahjendada.

On kasutatud ka aurutatud kartulit 3—7% haljasmassi kaalust. Aurutatud kartul pudrustatakse ja tehakse sellest vedel kartulipüree. Vett lisatakse nii palju, et nn. kartulipüreed oleks võimalik ühtlaselt haljasmassile jaotada.

Kõikide kindlustuslisandite kasutamisel on põhiliseks nõudeks nende ühtlane jaotamine haljasmassile. Paremaks on osutunud, kui kindlustuslisandit lisatakse ühtlaselt igale 25—35 sm paksusele haljasmassikihile. Silohoidlas tuleb alumistele haljasmassikihtidele lisada kindlustuslisandit 10—20% vähem ettenähtud normidest ja ülemistele kihtidele ning servadele vastavalt rohkem, sest seal on sileerumistingimused halvemad.

Nagu harilikul sileerimisel, nii ka kindlustuslisandite kasutamisel jääb põhiliseks nõudeks haljasmassi pidev ja hoolikas tihendamine, s.t. õhu kõrvaldamine haljasmassist, mis on üheks eelduseks kvaliteetse silo saamisel ja kadude vähendamisel.

6. Segasilod sigadele ja lindudele

Veistele valmistatakse segasilosid, kus on õigesti reguleeritud proteiini- ning kuivainesisaldus, mille tulemusena on paranenud silo toiteväärtus kui ka söödavus.

Sigadele valmistatav silo peab olema eriti kvaliteetne, mahlakas, proteiini- ja süsivesikuterikas ning sisaldama vähe kiudainet. Sigadele tuleb sileerida hästi noort ja mahlakat haljasmassi, milleks sobivad ristiku- ja lutserniädal, juurviljapealsed ja ka hästi peenestatud söödakapsas. Sageli on aga need haljasmassid liiga kuivaine- ja süsivesikutevaesed, mille tõttu nad üksikult halvasti sileeruvad ja ka silo kvaliteet on halb. Sellepärast on kerkinud üles segasilode valmistamise vajadus. Segasilodes esinevad mitmesugustes vahekordades kartul, juurvili, haljassööt, peenkala või kalarapped ja ka jõusööt ning mineraalsöödad. Peamisteks komponentideks on alati kartul ja haljassööt. Silo koostis ja üksikute komponentide vahekord oleneb sigade vanuserühmast, kellele silo on

mõeldud. Nii võib täiskasvanud sigade (vabad emised jt.) jaoks teha silo ainult kartulist ja haljassöödast, kesikutele ja nuumsigadele (välja arvatud viimasel nuuma-kuul) valmistatud silodes peab ka kalarappeid ja jõusööta olema. Kui segasilos jõusööta ei ole, võib seda ka söötmise ajal lisada või anda automaatsöötjatest.

Segasilode valmistamisel on sileeruvus tunduvalt parem kui üksikutel komponentidel ja ka silo ise on parema kvaliteediga. Segasilode valmistamise korral võime sügisel sileerida kogu talveks määratud kartuli koos olemasoleva haljasmassi, kalarapete ning vajaliku hulga jõu- ja mineraalsöödadega. Sel viisil on kindlustatud söötade säilivus, jääb ära kartulite tülikas säilitamine, igapäevane aurutamine ja sööda segamine. Segasilode valmistamise korral saab kokku hoida ka tööjõudu ja kütet ning toota odavamalt sealiha.

Üleliiduline Söötade Instituut soovib sigade silo koostise võtta kaaluliselt 60—80% kartulit, 10—30% juurvilja (peeti, porgandit jt.) ja 10—20% haljassööta. Poola Rahvavabariigis valmistatakse sigadele segasilos kartulist ja lutserniädalast, viimast lisatakse 30—50%, mõningal juhul isegi 80—100% kartuli kaalust. Hollandis ja Saksamaal sileeritakse segasilodes koos kartuli ja haljasmassiga ka kala.

Eesti Loomakasvatuse ja Veterinaaria Teadusliku Uurimise Instituudis on viimastel aastatel hakatud kasutama segasilosid, kus oleksid esindatud peaaegu kõik meil kasutatavad seasöödad.

Tabel 11

Segasilode koostised

Söödad	Osatähtsus kaalu %-des						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Aurutatud kartul	37,7	50	70	70	30	25	40
Haljasmass (ristiku- ja lutserniädalad või peenestatud söödakapsas)	45,8	20	10	15	50	70	25
Odrajahu	15,5	30	20	14	19	5	15
Nisukliid	1,0	—	—	—	—	—	—
Sool	—	—	—	0,3	0,3	—	—
Mineraalsööt	—	—	—	0,7	0,7	—	—
Kalarapped	—	—	—	—	—	—	20

Sileerimisel asetatakse üksikud komponendid kihtide viisi, kusjuures alati peab olema kindel kaaluline vahekord. Kinnitampimisel segunevad üksikud komponendid omavahel seda paremini, mida väiksemas kaalulises koguses neid korruga võetakse. Sileerimisel võib kasutada kohe aurutajast läbi pudrustaja tulnud, veidi jahtunud kartulimassi, mida on palju kergem tihedalt kirni tam-pida kui täiesti jahtunud kartulimassi. Sel viisil valmistatud silo läheb ühte söötühikusse 1,7—3,8 kg ja ühes söötühikus on 60—105 g seeduvat proteiini.

Eesti Loomakasvatuse ja Veterinaaria Teadusliku Uurimise Instituudi Tartu Eksperimentaalsovhoosis teostati eeltoodud segasilodega söötmiskatseid. 35—95 kg sigadele söödeti 3—8 kg segasilu päevas, millega saadi 600—700 g ööpäevaseid juurdekasve (kontrollrühmas vastavalt 550—670 g). Katseandmetest selgus, et segasilodega söödud sigadel oli toitainete omastamine parem kui samadest komponentidest tavalise ratsiooniga söödud sigadel. See on seletatav silosööda stimuleeriva toimega seedeorganite tööle. Segasilode söötmisel kulutati ühe kilogrammi juurdekasvu kohta 4,0—4,7 sü, kontrollgrupil, keda söödeti tavalise söödaga, kulus aga 4,8—5,2 sü.

Ka lindudele tuleb talveks silo valmistada. Lindude silo peab olema eriti mahlakas, karotiinirikas ja vähese kiudainesisaldusega. Eesti NSV paremates majandites on lindudele valmistatud silo punasest porgandist, ristikuädalast, söödakapsast ja ka söögikapsast. Punasest porgandist on sileeritud peamiselt mittestandardseid, lõhkisi, poolikuid ja väikesi porgandeid, mida ei saa realiseerida. Selliseid porgandeid jääb järele igal majandil ja neid on kõige otstarbekam sileerida, sest muul viisil on porgandi säilitamine porgandi kiire riknemise ja mädanemise tõttu raskendatud. Ka teiste haljassöödakultuuride silona säilitamine on kõige efektiivsem, sest nii saab lindudele kõige paremini säilitada kvaliteetsete munade saamiseks vajaliku koguse karotiini.

Söödakapsas on lindudele silo valmistamiseks parem kui söögikapsas, sest viimases on tunduvalt vähem karotiini, proteiini ja kuivainet kui söödakapsas. Punane porgand sisaldab aga kaks korda rohkem karotiini kui söödakapsas.

Lindudele on osutunud paremateks eespool nimetatud kultuuridest valmistatud segasilod. Sobivamateks segu-

Tähtsamate toitainete sisaldus söödakapsas, söögikapsas, punases porgandis ja ristikuädalas

Söödad	Kuivaine (%)	N-ta e.-a. (%)	Toorproteiin (%)	Karotiini 1 kg mg-des
Söödakapsas	13,8	8,4	2,3	40,6
Söögikapsas	7,4	4,6	1,1	31,3
Punane porgand	12,3	8,9	1,2	85,0
Ristikuädal	17,6	7,5	3,4	77,7

deks on porgandi ja söödakapsa ning porgandi ja ristikuädala silo. Punane porgand on üksikult väga hästi sileeruv, aga tema vähesuse ja mahlakuse tõttu on väga häid tulemusi saadud ka ühe osa porgandi ja ühe kuni kolme osa söödakapsa, ristiku- või lutserniädala koos-sileerimisel.

Porgand ja ka teised silomassid tuleb enne sileerimist hoolikalt peenestada, et saada sileerimisel paremat silomassi tihedust ja sileeruvust ning tõsta silo kvaliteeti. Olgu mainitud, et linnud saavad kasutada ainult peenestatud massist valmistatud silo.

Kui porgand on koristatud kuival ajal ja ta on sorteerimisel mullast vabanenud, ei ole tema pesemine vajalik. Liiga mullaseid porgandeid tuleb aga sileerimisel enne peenestamist juurviljapesejaga pesta.

7. Söödakartuli sileerimine

Põllumajandusloomade ja lindude söötmisel, eriti sea- kasvatuses, on kartul väärtuslikuks söödaks. Kartuli säilitamisega on meil aga raskusi, puuduvad keldrid ja spetsiaalsed hoidlad. Kuhjades on aga kartuli säilitamine raske, nad tikuvad külmuma ja mädanema. Talvel külmaga on kartulite vedu kuhjast väga tülikas. Paremaks söödakartuli säilitamise viisiks on nende sileerimine. Uurimisandmetel on kartuli säilitamisel kevadeni normaalsel, 0 kuni +5°C temperatuuril tärglise kadu kuni

10%, lisaks sellele mädanemis- ja muu kaudu 6—8%. Kui aga säilitamisel on temperatuur 10—15°C, siis tõuseb tärklise kadu kuni 30%-ni. Sileerimisel on kaod aga 3—6%.

Kartulisilo säilitamisel on vaja vähem ruumi kui kartuli säilitamisel. 1m³ kartulisilo kaalub 1000—1100 kg, sisaldades kuivainet 237—250 kg, seevastu 1 m³ kartulit kaalub 620—710 kg, sisaldades kuivainet 134—154 kg.

Sileerimisele minev kartul tuleb hoolikalt pesta, et kõrvaldada muld ja mädanenud osad. Pestud kartul aurutatakse ja lastakse seejärel läbi pudrustaja. Pudrustatud kartulimassi on lihtne hoidlas kõvasti kinni tampida. Aurutatud kartuleid võib sileerida ka ilma pudrustamata. Siis tuleb aga neid hoidlas hoolikamalt tampida, et terved kartulid puruneksid ja moodustaksid hoidlas ühtlase tiheda massi. Kui aurutatud kartulite vahele või servadesse jääb õhku, siis algab sealt kartulisilo roiskumine. Kartulisilo säilib kvaliteetsena ja täiesti kadudeta aastaid.

Viimastel aastatel on söödakartuli sileerimine hakanud laialdasemalt levima. Häid tulemusi kartuli sileerimisel on saanud Eesti Loomakasvatuse ja Veterinaaria Teadusliku Uurimise Instituudi Tartu Eksperimentaalsovhoosis, Kingissepa rajooni «Ühismaa» ja Haapsalu rajooni Lenini-nimelises kolhoosis. Kingissepa rajooni «Ühismaa» kolhoosis sileeritakse suurem osa kartulist sügisel sigala köögis olevatesse betoon- ja ka lihtsatesse laudadesse hoidlatesse. Kartul pestakse, aurutatakse ja tambitakse kohe kuumalt hoidlasse. Täidetud hoidla tasandatakse pealt, tambitakse korralikult kinni ja jäetakse pealt katmata. Katmata kartulisilo on tavaliselt hästi säilinud, pealmise pinna riknemine on väga väike. 1 m² suuruselt kartulisilo pinnalt on riknenud tavaliselt ainult 25—30 kg. Talvel kasutatakse sügisel sileeritud kartulisilo ja kevadel sileeritakse kogu seemnest ülejääv kartul suviseks söötmiseks. Selliselt on nende kolhooside arvates kõige otstarbekam söödakartuleid säilitada, kaod on minimaalsed ja ka tööjõudu ning kütet saab kokku hoida.

Haapsalu rajooni Lenini-nimelises kolhoosis säilis kartulisilo korralikus, saviga kaetud hoidlas üle kahe aasta. Avamisel selgus, et kartulisilo oli täiesti kvaliteetne ja sead sõid seda meelsasti.

Kartulisilo ei tohi enne pealt katta, kui ta on jahtunud. Vastasel korral tekib sigadel, eriti tiinetel emistel tervisehäireid.

Terveid, mädaplekkideta kartuleid võib ka toorelt sileerida, kusjuures nad tuleb eelnevalt hoolikalt pesta. Pestud kartulid tuleb peenestada, hoidlasse asetada ja tihedalt kinni tampida. Kinnitampimisel eraldub toorest kartulist rohkesti mahla, mis vahutab ja tungib üle hoidla servade. Et mahla mitte kaotada, tuleb silohoidla algul täita 30—40 sm allapoole serva, ja kui vaht on alanenud, täita silohoidla lõpuni. Mahla sidumiseks ja kinnipüüdmiseks võib asetada hoidla põhja 40—50 sm paksune aganate või põhuhekslite kiht.

Toorest kartulit võib sileerida ka segus teiste silokultuuridega. Mahla sidumiseks on paremaid tulemusi saadud sileerimisel koos haljasmassidega, eriti ädalatega. Ädalad suurendavad ka proteiinikogust silos. Kartulit võib sileerida ka segus juurviljadega: peedi, porgandi ja kapsaga. Koossileerimisel peavad üksikud komponendid olema korralikult peenestatud, et nad hästi seguneksid. Elva rajooni Lenini-nimelises sovhoosis tehti silo kartulist ja heinaseemne aganatest. Korralikult pestud kartulid purustati turbapurustajaga ühtlaseks peeneks massiks, mis koos heinaseemne aganatega ümmargusse siliikaattelistest siloauku sileeriti. Silomass paigutati hoidlasse kihtide viisi, vahekorras 80—85% kartulit ja 15—20% heinaseemne aganaid, ning tallati tugevasti kinni. Toore kartuli ja aganate koossileerimisel seoti viimase poolt suurem osa mahlast ning seega tekkis vahtu minimaalselt. Silohoidla suleti 40 sm paksuse alusturba-kihiga. Kartul ja aganad sileerusid hästi, silo oli ilusa kollaka värvusega ja seed sõid seda üsna meel-
sasti.

Seed ja linnud ei omasta hästi toore kartuli silo, seda tuleks esmajärjekorras veistele ja lammastele anda.

Toore kartuli sileerimisel on kaod 5—10%, seega tunduvalt väiksemad kui kuhjas säilitamisel.

Söödakartulite sileerimine sügisel ja kevadel on nende kõige ratsionaalsem säilitamise viis, millega saame ära hoida väärtuslike toitainete kao ja toota sadu tonne liha või piima.

8. Silohoidlate katmine

Katseandmed on näidanud, et kaetud silohoidlates on kadu roiskumise ja mädanemise läbi 1—3%, katmata silohoidlate korral on kadu samadel põhjustel 5—12%, seega üle kolme korra suurem.

Pärast silohoidlate täitmist on oluline nende kiire katmine. Silohoidlate katematerjal ei tohi õhku läbi lasta, peab olema halvasti soojust juhtiv, hapetele vastupidav, küllaldaselt elastne ja raske.

Senini on olnud kasutatavamaks mooduseks savi ja mullaga katmine, kuid suure töömahu tõttu on sellest viimasel ajal loobuma hakatud.

Mõnedes kolhoosides ja sovhoosides kasutatakse silohoidlate katmiseks laudadest kilpe. Kilpide ühenduskohad tihendatakse savi või mõne muu materjaliga. Kilbid on aga liiga kerged, raskuseks tuleb neile kive asetada. Kilbid on halvad ka selle poolest, et hoidla korrapäratu täitmise ja haljasmassi ebaühtlase vajumise tõttu jääb nende alla sageli tühikuid.

Rohkesti kasutatakse silohoidlate sulgemiseks vähemväärtuslikke materjale, nagu aganaid, põhku, kuuseoksi jne. Need materjalid peavad olema vajaliku niiskusega, et nad moodustaksid kihi, mis õhku läbi ei lase.

Paremaks viisiks tuleks pidada niiskete aganatega katmist teravilja pealekülviga. Idanenud teravili kasutab ära silomassi pindmise kihi hapniku ja moodustab tiheda kihi, mis õhku läbi ei lase. Sellist moodust on kasutatud paljudes kolhoosides ja sovhoosides.

Viimastel aastatel on hakatud silohoidlate katmiseks kasutama ka peenestatud alusturvast 40—70 sm paksuse kihina. Alusturbaga katmine on lihtne ja ökonoomne. Talvel, silo söötes, saame silohoidla pealt kuivemat turvast kasutada allapanuna, liiga märga alusturvast kasutame aga väetiseks või komposti valmistamiseks. Turvas hoidla kattena peab olema hästi tihendatud ega tohi õhku läbi lasta. Turvas ei külmu kuigi palju ja tema äravõtmine silohoidlalt on selle tõttu üsna kerge.

Turba alla ei ole vaja asetada tõrvapappi ega muud isoleerivat materjali, sest orgaanilise materjalina ei riku ta kuigivõrd silo. Turbaga katmine on seetõttu kõige soovitatavam ja perspektiivsem.



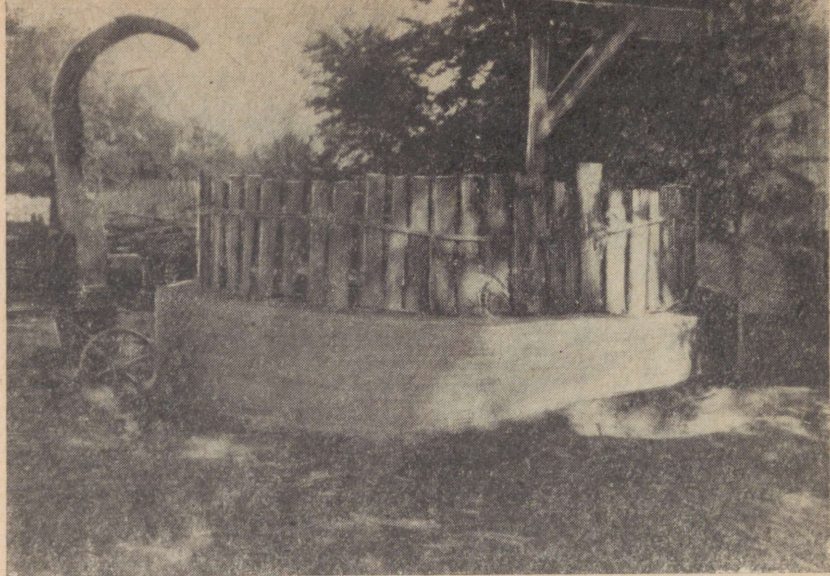
Joonis 13. Põhuga kaetud silotranšee Tartu Eksperimentaalsovhoosi Vorbuse osakonnas. Põhk kaitseb lume ja teiste sademete sattumist silosse.

Silo katmine alusturbaga on laialt levinud enamikus sovhoosides ja õppemajandites. See viis on ennast ka igati õigustanud. Jõhvi rajooni Iisaku sovhoosis kaeti silohoidlad niiske alusturbaga, mille peale külvati tihedalt teravilja. Sel viisil saadi väga tihe kate, mille all silo ei olnud mitte sugugi roiskunud.

Turba puudumisel on silohoidlate katmiseks ka saepuru kasutatud. Saepuruga katmisel tuleb silomassile panna tõrvapapp või mõni muu isoleeriv materjal, mis hoiab ära saepuru segunemise silomassiga. Saepurul ja turbal kattematerjalina on ühesugused omadused.

Soomes ja Rootsis on viimastel aastatel kasutusele võetud suured kummist ja plastmassist kotid, millega silohoidla (torn, tranšee või ka virn) kaetakse ja kuhu pumbatakse raskuseks vesi. Sügisel, kui silo on vajunud, lastakse vesi kotist välja, kott eemaldatakse ning silohoidla kaetakse külma kaitseks aganate, õlgede, kuuseokste või mõne muu mittekülmuva materjaliga.

Silohoidlad peaksid olema katustega, mis kaitsevad silo vihmavee eest. Vihmavesi rikub olulisel määral silo kvali-

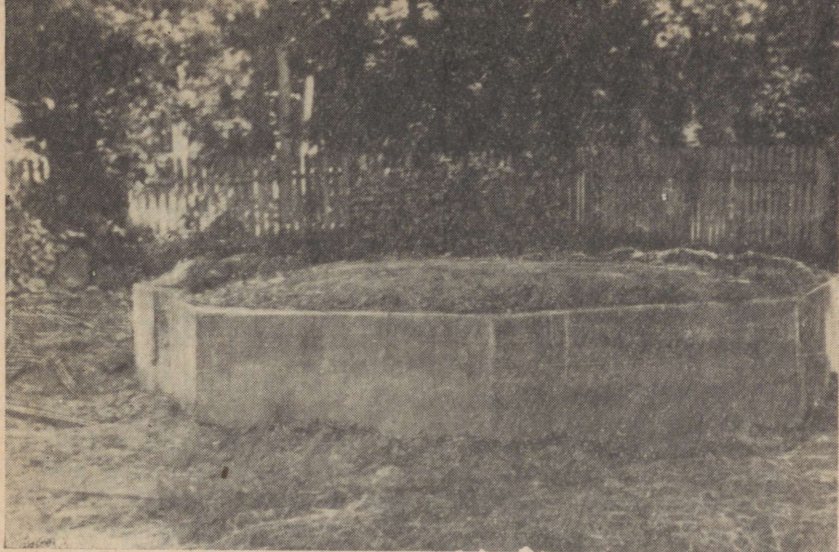


Joonis 14. Lihtne kõrgenduskrae silohoidla paremaks täitmiseks.

teeti. Katuste puudumisel tuleb silohoidlad täita keskelt katusjalt kõrgemaks, et vihmaveed voolaksid maha, mitte aga silosse.

Mõningaid silomasse võib hilja sügisel sileerides ka katmata jätta, kusjuures neid tuleb siis vähemalt 2—3 nädala vältel iga päev 2—3 tundi tallata. Sellist moodust on kasutatud paljudes sovhoosides. Korralikul tallamisel, olenedes hoidla pealispinna suurusest ja kujust, ei ole kaod sellisel juhul eriti suured. Katmata silo tuleb kasutada sügistelvel esimesena ja mitte jätta neid kevadtalveks.

Olenevalt hoidla tüübist ja olemasolevatest võimalustest tuleks silohoidlad siiski kohe silovalmistamise lõppedes katta. Silohoidlate katmiseks tuleb aga valida lihtsam, vähem tööjõudu nõudev ja odavam viis, millega hoiame ära silo roiskumise, vähendame kadusid ja alandame silo omahinda.



Joonis 15. Korralikult täidetud silohoidla, mis peale vajumist on jäänud kuhjataoliselt üle servade.

SILO HINDAMINE JA KASUTAMINE

1. Silo hindamine

Silo saab hinnata juba suletud silohoidla puhul. Kui silo hoidlas on ebaühtlaselt vajunud, pealmine pind on auklik ja servad sügavale sisse vajunud, siis on silo väär tehnika järgi valmistatud, on teda vähe tallatud vms. Sellisel juhul leiame tavaliselt avamisel, et pealmine silokiht on roiskunud, kohati hallitanud.

Pärast roiskunud ja hallitanud osade kõrvaldamist tuleb silo väärtust hinnata zootehnilisel viisil ning keemilise ja bakterioloogilise analüüsimise teel.

Silo zootehniline hindamine majandeis sünnib organoleptiliselt, s. o. inimese meeleorganite abil, — hinnatakse silo lõhna, värvust, struktuuri ja maitset. Kui sellele lisandub veel söödavuse hindamine, saame silo väärtuse kohta praktiliseks otstarbeks küllaltki rahuldavad andmed. Täpsema ja põhjalikuma uurimise otstarbel tuleb saata proovid keemiliseks ja bakterioloogiliseks analüüsiks vastavatesse laboratooriumidesse.

Silo väärtuse peamiseks näitajaks on lõhn. Hea väärtusega silosöödale on omane meeldiv, hapukas, hapendatud kapsaid ja kurke või leivakalja meenutav lõhn. Kui head silo sõrmede vahel hõõruda, kaob lõhn juba 5—10 minuti möödudes. Jääb aga sõrmedele pikemaks ajaks püsima higi või riknenud heeringa lõhn, siis on see tunnuseks, et silosöödas esineb võihapet. Liiga terav hapu lõhn viitab suure hulga äädikhappe olemasolule. Ebameeldiv, terav, sõnnikut meenutav (ammoniaagi lõhn), pehkinud hais on haljasmassi riknemise tunnuseks.

Võib juhtuda, et silo on meeldiva, küpsetatud leiba meenutava lõhnaga, kuid pruuni, mõnikord isegi tumepruuni värvusega. Sel juhul on silomass hoidla pikaldase täitmise ja halva tallamise tõttu liialt kuumenenud ning silo on valminud kuumkäärimise teel. Sellise silosööda toiteväärtus on tugevasti vähenenud ja ta on karotiinivaene, kuid söötmiseks siiski kõlblik.

Hea silo on oliivroheline, pruunikas või haljasmaterjalidele kõige lähedasema värvusega. Riknenud silo on tavaliselt mustjaspruuni või musta värvusega.

Ka silo struktuurist võib tunda silo väärtust. Korraliku, piimhappelise käärimise korral ei ole taimede struktuur muutunud, nendes on koeliigid selgesti eraldatavad. On aga struktuur kadunud, silo on pehme ja taimede üksikud koeliigid pole eraldatavad, siis on silos toimunud käärimine, mis on lagundanud taimerakule kujuandvad pektiinained. Roisubakterid tekitavad sageli ka lima.

Hea silo on enamasti nõrgalt hapu, vastavale taimeliigile omase maitsega. Võihappe esinemist silos tõendab rääsunud maitse, hallitust aga ebapuhas, mõru maitse. Maitse järgi saame silo hindamisel kõige vähem otsustada, sest loomade ja inimese maitsmismeel on suuresti erinev.

Tootmistingimustes on võimalik hinnata silo väärtust ka pH määramisega, milleks võib kasutada kas potentsiomeetrit või vastavat määrajat (UM-2M). Väga head on ka lakmuspaberid, mille värvimuutusi silohappe mõjul saab võrrelda täpsel kalibreeritud värvide skaalal, kus on märgitud ka silo pH.

Laboratoorsel analüüsil määratakse teised silo väärtust iseloomustavad näitajad. Nii määrab piimhappe rohkus silo kvaliteetsuse, äädik- ja võihape viitavad aga ebahobiva käärimisprotsessi olemasolule. Piimhapet peab

vähemalt kaks või enam korda rohkem olema kui äädik-
hapet; mida suurem on vahekord, seda kvaliteetsem silo.
Võihapet ei tohi kvaliteetsetes silos üldse olla. Ammoniaagi
ja teiste ainete määramisega tehakse kindlaks silo rois-
kumise aste. Võihappe ja ammoniaagi rohkus silos on
tingitud proteiini lagunemisest, millega silo väärtus lan-
geb. Sellise silo söötmisel esineb toodangu loodetava tõusu
asemel selle langus ja loomade tervisehäired.

2. Silohoidlate avamine ja silo kasutamine

Kasutamise eel tuleb silohoidlalt katematerjal kõrval-
dada ja silo pealispind hoolikalt puhastada. Tornide ja
väiksemate ümmarguste maa-aukude puhul tuleb avada
kogu silohoidla pealispind ja silo tuleb kasutada kogu
ulatuses. Tranšeesid ja virnsilohoidlaid on soovitatavam
avada osade kaupa, sest nende puhul toimub silo välja-
võtmine põhiliselt vertikaalpinnalt.

Kui silohoidlalt on kattekiht kõrvaldatud, tuleb silo
pindmist osa hoolikalt kontrollida ja kõrvaldada kõik mul-
laga saastunud, hallitanud ja muidu roiskunud ning sööt-
miseks kõlbmatud osad.

Et vältida lume sattumist silosse, peaksid avatud silo-
hoidlad olema katustega kaetud. Kui katused puuduvad,
tuleb silohoidlatele asetada latid ning nendele 0,5—1
meetri paksuselt põhku. Põhk kaitseb silo lume eest ja
ka silo õine külmumine on sellise katte all minimaalne.
Virnsilohoidlate puhul sellist katust ei saa ehitada, siis
tuleb hoidla katta õlg- või pilliroomattidega või ka vanade
kottidega. Lume silosse sattumisel alaneb silo kvaliteet,
vedamine on tülikas ja söötmisel on selline silo loomade
tervisele kahjulik.

Hoidlast võtmisel tuleb jälgida, et silo pind oleks alati
tasane, nii väheneb õhuga kokkupuutuv osa ja sellega ka
roiskumine. Silo kasutamisel oleks soovitatav iga päev võtta
hoidlast 5—10 sm paksune kiht silo. Talvel võib võetav kiht
ka õhem olla, sest siis pole karta silo roiskumist. Liialt
suurte silokoguste hoidlast korruga väljavõtmine pole
hea, sest väljas seistes halveneb silo kvaliteet. Ainult tal-
vel, kui temperatuur on alla 0°C, võib ka mitme päeva
koguse korruga hoidlast välja võtta. Laudas silo seista ei



Joonis 16. Virnsilo Võru rajooni «Kommunismi Tee» kolhoosis.

tohi, sest temas on teataval hulgal lenduvaid orgaanilisi happeid (äädik- ja võihapet), mis laudaõhus levides lüpsi ajal kergesti sooja piimaga ühinevad, mille tõttu piim omandab vastiku, nn. silolõhna ja -maitse. Silo tuleb hoida eraldi ruumis lauda vahetus läheduses, kust teda on kerge loomadele ette kanda. Ruum, kus silo ja juurvilja hoitakse, ei tohi olla külm, nii et söödad külmuvad; kuid ei tohi olla ka liialt soe, nii et silo hakkab kiiresti riknema. Sobivamaks temperatuuriks võiks pidada 0 kuni $+5^{\circ}\text{C}$.

Silo söötmine peab toimuma pärast lüpsi. Suuremate silokoguste puhul antakse silo ja hein loomadele korraga ette. Enne lüpsi tuleb sõimedest silojäägid kõrvaldada ja laut õhutada, et lüpsmise ajal oleks laudaõhk täiesti puhas. Loomadele tuleb anda nii palju silo, kui nad järgmise lüpsini või öö jooksul ära söövad. Korraga etteantava silokoguse suurus oleneb silo liigist ja ka kvaliteedist. Katseandmetest on selgunud, et ühekordseks siloannuse suuruseks, mis loomad ära söid, oli 15 kuni (maksimaalselt) 20 kg. Viimasel juhul oli aga heinakogus minimaalne, ainult 1–2 kilogrammi.

Sigadele on edukalt söödud 2–4 kg kvaliteetset silo päevas, mis on parandanud ratsiooni söödavust ja suu-

rendanud toitainete kasutamist. Tiinete emiste söödaratsioonis peab tingimata olema silo, see soodustab loodete kasvu ja arenemist.

Silo on happelise reaktsiooniga ja tema söötmisel tuleb loomi algul väiksemate kogustega harjutada. Kui loomad on juba harjunud, siis tuleb siloannuseid suurendada. Silo happesuse tasakaalustamiseks peab ratsioonis olema teisi leelise reaktsiooniga söötasid.

Silo söötmisel tuleb jälgida ja hoolitseda, et loomad saaksid vajalikul määral mineraalsöötasid, muidu võib nende tervislikus seisundis esineda häireid.

Kindlustuslisanditega, eriti hapetega valmistatud silo söötmise puhul tuleb suurendada mineraalsöötade kogust. Iga kilogrammi silo kohta tuleks anda 3—5 g kriiti või kondijahu.

Suurendatud silokoguste söötmisel tuleb jälgida söödavust, loomade tervislikku seisundit ja ka produktiivsust. Katsetest on selgunud, et kõrgeväertusliku silo suurtes kogustes söötmisel ei esine loomadel mingeid tervisehäireid.

SISUKORD

Sissejuhatus	3
Silo tähtsus loomade söötisel	
1. Silo mõiste ja tema eelised	5
2. Silo tähtsus loomade söötisel	6
Kõrgeväärtusliku silo valmistamiseks vajalikud tingimused	
1. Söötade sileerimise teoreetilised alused	9
2. Silokultuurid ja silokonveier	14
3. Silohoidlad	16
Kõrgeväärtusliku silo valmistamise tehnika	
1. Nõuded haljasmassile	23
2. Silomassi koristamine	24
3. Silomassi peenestamine	28
4. Silohoidlate täitmine	30
5. Sileerimine kindlustuslisanditega	32
6. Segasilod sigadele ja lindudele	42
7. Söödakartuli sileerimine	45
8. Silohoidlate katmine	48
Silo hindamine ja kasutamine	
1. Silo hindamine	51
2. Silohoidlate avamine ja silo kasutamine	53

АХВЕН РЕЙНО ЮХАНОВИЧ
ИЗГОТОВЛЕНИЕ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО СИЛОСА

На эстонском языке

Оформление Г. Пант

Эстонское Государственное Издательство

Таллин, Пярнуское шоссе, 10

*

Toimetaja H. Avarsoo. Kunstiline toimetaja R. Tungla.

Tehniline toimetaja A. Sepp. Korrektorid A. Kalberg ja E. Toots.

Ladumisele antud 26. XI 1960. Trükkimisele antud 23. III 1961. Paber 54×84, 1/16. Trükkpooznaid 3,5. Formaadile 60×92 kohaldatud trükkpooznaid 2,87. Arvutuspooznaid 3,03. Trükiarv 3000. MB-02336. Tellimise nr. 4096. Trükkikoda «Ühiselu», Tallinn, Pikk tn. 40/42.

Hind 8 kop.

8 kop.

A-23667

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00344830 7