

18410

ABIKS
KOLHOOSIDELE

K. TARANDI

**GRANULEERITUD
VÄETISED**

13



A-18470

ABIKS KOLHOOSIDELE

K. TARANDI

GRANULEERITUD
VÄETISED

13



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1950

EESSÕNA.

Paari viimase aasta jooksul on granuleeritud (sõmerdatud, terastatud) väetiste valmistamise ja kasutamise alal Nõukogude Liidus tehtud hulk katseid.

Akadeemik T. D. Lössenko oma ettekandes 28. oktoobril 1949. aastal, Uleliidulise V. I. Lenini nimelise Põllumajandusteaduste Akadeemia 20. aasta juubeli sessioonil, tõstis teravalt üles mineraalväetiste ratsionaalsema kasutamise ja nende efektiivsuse suurendamise küsimuse.

Uhtlasi juhtis ta tähelepanu väetiste paikliku andmise viisile ning neile headele tulemustele, mida on saavutatud kolhoosides ja sovhoosides granuleeritud superfosfaadi andmisel koos seemnega. Eriti kõrget väetiste efektiivsust saavutati aga orgaaniliste väetistega granuleeritud superfosfaadi kasutamisel koos seemnega külviridades.

Akadeemik Lössenko näitas edasi, et Siberi kolhoosides, kus kümneil tuhandeil hektaaridel kasutati orgaanilise väetisega granuleeritud superfosfaati, andes seejuures ainult 30—50 kilogrammi superfosfaati hektaarile, saadi samasuuri enamsaake, nagu tavalisel viisil antud 2—3 tsentneri pulbrilise superfosfaadiga. Samuti näitasid häid tulemusi ka arvukad katsed, mida 1949. aastal korraldati Akadeemia uurimisinstituutide poolt.

Lõpuks ütles akadeemik Lössenko: „Fosforväetiste kolletena, pesadena andmine avab ääretu laia tegevusvälja meie teadusele ja praktikale.“

Lähtudes granuleeritud väetiste valmistamise ja kasutamise oskuse viivitamatu juurutamise vajadusest meie kolhoosnikute massides, püütakse käesolevas brošüüris anda lühike ülevaade granuleeritud väetiste omadustest, nende valmistamisest ning kasutamise võimalustest.

Granuleeritud väetised tähistavad uut etappi taimede väetamise alal ja meie teadus seisab praegu alles selle uue etapi alguses. Sellepärast on arusaadav, et meie teadmised on sel alal veel lünklikud. Kuna aga granuleeritud väetiste küsimus on praegu kerkinud Nõukogude Liidu uurimisasutiste huvi tulipunkti, siis on juba lähemal ajal oodata uurimiste uusi tulemusi, mis tootmisse rakendatuna eredalt tähistavad seda võiduteed, mida mööda sammub sotsialistlik põllumajandus eesrindliku nõukogude teaduse abiga seltsimees Stalini juhtimisel.

VILJAMSI-LÖSSENKO ÕPETUSE RAKENDAMINE SUURTE SAAKIDE TOOTMISE ALUSENA.

Nõukogudemaa põllumajandus — kõige eesrindlikum põllumajandus maailmas — sammub sotsialistlikul teel kindlalt võidult võidule. Lenini-Stalini partei on näidanud töötavale talurahvale kätte kindla ja ainuõige tee jõukusele ja õnnele — kolhoositee. Eesti töötav talurahvas on astunud kindlalt sellele teele ja saavutatud edusammud kinnitavad järjekordselt bolševike partei poliitika õigsust.

Suured tootmisvõidud ja põllumajanduse kiire areng on olnud võimalikud ainult selle tõttu, et meie maal teadus on lahutamatult seotud praktikaga.

Meie põllumajanduse edasine võimas areng on tagatud selle tõttu, et me rakendame ulatuslikult kolhooside ja sovhooside tootmises neid põhimõtteid ja aluseid, mis tulevad suurte õpetlaste Dokutšajevi, Kostõtševi, Viljamsi, Timirjazevi, Mitšurini ja Lössenko õpetustest.

Akadeemik V. R. Viljamsi õpetus maaviljeluse heinavälja-süsteemist on selleks aluseks, millele on rajatud sotsialistlik põllumajandus tervikuna.

Ka Eesti NSV noor sotsialistlik põllumajandus on praegu üle minemas sellele ainuõigele süsteemile. Akadeemik V. R. Viljamsi järgi „koosneb heinavälja külvikord kolmest lahutamatust, võrdse tähtsusega agrotehniliste võtete süsteemist. Need on: viljade järjestuse süsteem, mullaharimise süsteem ja taimede väetamise süsteem.“

„Väetamise süsteemi ülesandeks on,“ kirjutas V. R. Viljams, „uuendada taimetoiteainete varu mullas, kuna iga saagiga viiakse mullast ära teatav hulk neid aineid, ning reguleerida mullaviljakuse keemilisi tingimusi.“

Edasi ütleb ta: „Seejuures ei tohi unustada, et peale kõrgemate taimede, millede toitmise vajadus on täiesti selge, on mullas müriaade mikroorganisme, millede kasulikkuses ei ole samuti kahtlust. Me peame toitma ka neid mikroorganisme, sest muidu nad muutuvad antagonistideks kõrgematele taimedele. Seejuures ei tohi unustada, et mikroorganismid on kõik heterotroofsed, s. o. vajavad oma toiduks orgaanilist ainet, ja seega on kindlaks määratud orgaaniliste ja mineraalväetiste samaväärsus.“

Need akadeemik V. R. Viljamsi väljendused, vaadelduna kogu tema maaviljeluse heinavälja-süsteemi õpetuse valguses, peavad olema selleks aluseks, millest lähtudes tuleb välja töötada väetamissüsteemi printsiibid heinavälja-külvikordades.

Kriipsutame siinkohal alla, et me ei kõnele mitte mulla väetamisest, vaid taimede väetamisest, toitmisest.

See akadeemik Viljamsi juhtlause, mida viimasel ajal edasi arendab akadeemik T. D. Lössenko, on tähtsaimaks lähtekohaks väga paljude vananenud seisukohtade ja vaadete ümberhindamisel väetamise teooria ja praktika valdkonnas.

Sellest teesist tuleb rida tähtsaid väetamissüsteemi kõige olulisemaid külgi haaravaid järeldusi.

Neist järeldustest on kõige suurema tähtsusega seisukoht, et orgaanilisi väetisi tuleb alati ja tingimata kasutada koos mineraalväetistega. Ainult sel viisil väetisi kasutades hoolitsete samaaegselt nii kultuurtaimede kui ka mulla mikroorganismide toitmisest.

Viimaseil aastail Nõukogude Liidus teostatud ulatuslike uurimiste põhjal on selgunud, et ideaalseimaks mineraal- ja orgaaniliste väetiste koos-

kasutamise vormiks on orgaanilis-mineeraalsete granuleeritud väetiste valmistamine ja kasutamine. Samal ajal on selgunud, et mineraalväetiste (eriti superfosfaadi) toime efektiivsust on võimalik mitmekordistada, kui neid väetisi kasutatakse granuleeritud kujul, s. o. tera mitmesuguse jämedusega sõmeratena.

Samuti on selgunud, et mineraalväetised mõjuvad kõige paremini siis, kui umbes $\frac{2}{3}$ teatavale viljale ettenähtud väetise kogusest anname põllule juba sügiskünni alla, ülejäänud $\frac{1}{3}$ osa aga anname seemendamise ajal või selle eel ülemistesse mullakihtidesse. Niiviisi väetisi jaotades hoolitseme õigesti taimede toitmise eest kogu tema kasvamise ja arenemise jooksul.

Need seisukohad on uued ja lähevad täiesti lahku vana-dest vaadetest ja tõekspidamistest väetamise alal.

GRANULEERITUD VÄETISTE OMADUSI.

Vaatleme lähemalt, miks mõjub granuleeritud väetis paremini, kui senikasutatud pulbriline väetis. See on tähtis küsimus, sest tänava saavad ka Eesti NSV kolhoosid juba tuhandeid tonne granuleeritud superfosfaati ja valmistavad ise rohkesti orgaanilis-mineraalseid granuleeritud väetisi.

Superfosfaadis sisalduv fosforhape neeldub mullas ja muutub raskesti lahustuvaks (seega ka taimedele raskesti kättesaadavaks) seda kiiremini ja täielikumalt, mida rohkem superfosfaat mullaga kokku puutub (seguneb).

Pulbrikujulise superfosfaadi kasutamisel laialtkülvis loomegi just parimad tingimused superfosfaadi ja mulla võimalikult täielikuks kokkupuutumiseks ja järelikult kogu superfosfaadi fosforhappe kiireks üleminekuks raskesti lahustuvasse olekusse.

Selle, meile kahjuliku protsessi vältimiseks on vajalik anda superfosfaati niisugusel kujul ja niisugusel viisil, mis võimaldab superfosfaadile kõige vähem kokkupuudet pinna mullaga.

Selle eesmärgi saavutame, kui kasutame superfosfaati

granuleerituna ja anname teda põllule ridadena, pesadena, ribadena jne.

Niisuguse väetise vormi ja väetamisviisi kasutamise tagajärjel superfosfaadi toime mitmekordistub. Nagu venasvabariikides teostatud mitmeaastased uurimised on näidanud, suureneb granuleeritud superfosfaadi kasutamisel laialkülvis enamsaak 40—50%, võrreldes sama hulga pulbrilise superfosfaadiga saadud enamsaagiga.

Veelgi suurem toime ilmneb granuleeritud superfosfaadi andmisel külviridadesse. Külviridadesse külituna andis granuleeritud superfosfaat 5—6 korda suuremaid enamsaake kui pulbriline superfosfaat laialkülvis. Seejuures superfosfaadi fosforhappe omastatavus suurenes mitmekordselt. Kui pulbrilisest superfosfaadist taimed omastavad ainult 10—25% fosforhappe koguhulgast, siis granuleeritud väetisest omastavad taimed 80—90% väetisega antud fosforhapest.

Granuleeritud superfosfaat külviridadesse külituna, normiga ainult 8 kg fosforhapendit (P_2O_5) hektaarile, andis näiteks naeri enamsaaki 38 tsentnerit hektaarilt, kuna pulbriline superfosfaat laialkülvis normiga 120 kg fosforhapendit hektaarile (s. o. 15 korda suurem norm!) andis ainult 32 ts naeri enamsaaki hektaarilt.

Sellelaolisi suuri enamsaake üsna väikeste granuleeritud superfosfaadi normidega saadi ka paljude teiste kultuuride puhul, kuna mitmekordselt suuremad pulbrilise superfosfaadi annused andsid samal ajal tunduvalt vähemaid enamsaake.

Neist näiteist selgub, et granuleeritud superfosfaadi oskuslikul kasutamisel avanevad võimalused väikeste väetise normidega saada suuri saake.

Uurimistest selgus ühtlasi, et väikeste granuleeritud superfosfaadi normide kasutamisel külviridades taimede juurestik hargnes tugevasti, tekkis tunduvalt rohkem narmasjuuri ja juurestik tungis sügavamale mulda. Tänu sellele, saavad taimed paremini kasutada niiskust ja toiteaineid sügavamast mullakihtidest.

Tunduvalt suurenenud juurestiku tõttu elavneb suurel

määral ka mikroorganismide tegevus taimede juurestiku ümbruses.

Fosforist põhjustatud juurestiku tugevam kasv rikastab mulda orgaanilise ainega ja parandab järelikult ka mulla füüsikalisi omadusi.

Sel viisil ei piirdu väetiste kaudne mõju mullale ja mulla mikrofloorale ainult selle kultuuriga, millele väetisi anti, vaid mõjub ka järgnevaile viljadele.

Granuleeritud superfosfaadi koos seemnega külviridadesse andmisel saavutatud suur efektiivsus on põhjustatud esiteks asjaolust, et seejuures superfosfaat puutub mullaga kokku võimalikult vähesel pinnal, ainult graanula (sõmera) pealispinna ulatuses, ja seega ainult väike osa superfosfaadist muutub raskesti lahustuvaks, ja teiseks sellest, et väetise andmisel külviridadesse noored taimed saavad neile vajaliku toidu otsesest lähedusest ja seda kergesti lahustuval kujul.

Kõik see kokku põhjustabki külviridadesse antud granuleeritud superfosfaadi kõrge efektiivsuse.

Kõigil viljadel on fosforitarve eriti suur nende arengu ja kasvu algperioodil. Sellepärast ongi eriti soovitatav anda fosforväetisi külviridadesse. Üleliidulise Väetiste, Agrotehnika ja Agromullateaduse Instituudi poolt mitmesugustes kohtades, erinevais mullastiku oludes korraldatud 22 katse keskmisena (teraviljadega) saadi 1 tsentneri pulbrilise superfosfaadi toimetel, mida anti külviridadesse kombineeritud külvimasinaga, 3,9 tsentnerit teri enamsaagina hektaarilt.

Teistsuguse väetamisviisi puhul oleks sama suure enamsaagi saamiseks vaja anda 3—4 korda rohkem superfosfaati.

Kuid tunduvalt suuremaid enamsaake saadi granuleeritud superfosfaadi kasutamisel. Akadeemik Lõssenko juhtis juba ammu tähelepanu erakordsele perspektiivile, mis avaneb väetiste muldaandmisel pesadena, teradena, sõmeratena.

1949. aastal toimetati akadeemik Lõssenko juhtimisel

laialdasi uurimisi esimese granuleeritud tööstusliku superfosfaadi katsepartiiga.

Eriti väljapaistvaid tulemusi saadi granuleeritud superfosfaadi kasutamisel taliviljaga Moskva oblasti Mihnevski rajooni Rastunovo kolhoosis.

Äärmiselt madala viljakusega põllul, mille saak ilma superfosfaadita oli ainult 4,1 tsentnerit hektaarilt, saadi 50 kg granuleeritud superfosfaadi tarvitamise tulemusena 16,4 tsentnerit teri hektaarilt. Nimetatud väetis anti kombineeritud külvimasinaga teravilja külvi ajal.

Seega tõusis terasaak umbes 10 kg fosforhappendi ($P_2 O_5$) mõjul 12,3 tsentneri võrra hektaarilt.

Suviteraviljadega korraldatud katseis andis granuleeritud superfosfaat (külviajal antuna) 5—6 korda suuremaid enamsaake, võrreldes laialkülvis antud pulbrilise superfosfaadiga.

Granuleeritud superfosfaat samal hulgal ja laialkülvis antuna, nagu pulbriline superfosfaatki, andis enamikul juhtumel samuti suuremaid saake.

Leetunud muldadel andis granuleeritud superfosfaat (normiga 2 tsentnerit hektaarile) laialkülvis 13 katse keskmisena teraenamsaaki 3,9 tsentnerit hektaarilt. Sama hulk ja samal viisil antud pulbrilist superfosfaati andis neis katseis aga ainult 1,7 tsentnerit enamsaaki hektaarilt.

Samades kohtades saadi aga 1 tsentneri granuleeritud superfosfaadiga, külviridadesse antuna, 3,9 ts enamsaaki, kuna pulbriline superfosfaat andis ainult 2,4 ts enamsaaki.

Tootmisele tähtsa küsimuse lahendamiseks, kas anda granuleeritud superfosfaati koos seemnega (tavalise külvimasinaga) või eraldi, korraldati 16 katset. Neis katseis saadi granuleeritud superfosfaadi andmisel koos seemnega enamsaagina keskmiselt 2 ts hektaarilt teri, eraldi andmisel aga 2,3 ts enamsaaki — seega peaaegu võrdsed enamsaagid.

Kuid seejuures 8 juhul 16-est saadi seemne ja väetise eraldi andmisel paremaid saake, kui seemne ja väetise koosandmisel.

Seemnega koos antud granuleeritud superfosfaadi

mõnevõrra nõrgem mõju on seletatav asjaoluga, et sel juhul võis väheneda seemnete idanevus ning seeme võis külvimasinast välja voolata ebaühtlaselt.

Eriti tõenäone on seemnete idanevuse langemine suure õhuniiskuse korral, kus seemnele mõjub kahjustavalt temaga vahetult kokku puutuva väetise (superfosfaadi) kõrge kontsentratsioon.

Sellepärast tuleb kolhooside ja sovhooside tootmistingimustes tingimata vältida seemnete ja väetise segu valmistegemist pikemat aega enne külvi ning hoiduda vähimastki seemnete niiskumisest.

Eelmainitust selgus, milline paremus on granuleeritud superfosfaadil tavalise pulbrilise superfosfaadiga võrreldes.

Kuid hoopis paremaid tulemusi annavad, ja võib õigustatult väita, et tähistavad isegi uut ajajärku taimede väetamise alal üldse — nn. orgaanilis-mineraalsed granuleeritud väetised.

Need väetised on valmistatud orgaanilisest ainest, millena võib kasutada hästi kõdunenud laudasõnnikut, linnu- või lambasõnnikut, turvast jne., ja pulbrilisest superfosfaadist.

Superfosfaadile võib lisada ka kaalisoola ja lämmastikväetisi. Samuti võib superfosfaati (ja kaalisoola) asendada ka puutuhaga.

Niisugused granuleeritud väetised on ideaalsed taimede toitmise ained, sest neis on nii mulla mikroorganismide toitmiseks hädavajalikku orgaanilist ainet, kui ka kõrgemate taimede toitmiseks vajalikke peamisi toiteaineid — fosforit, kaalit, lämmastikku jne. — taimedele kergesti omastataval kujul.

Nimetatud granuleeritud väetise valmistamine on äärmiselt lihtne ning raskusteta teostatav igas kolhoosis ja sovhoosis.

20—30 kg-ist pulbrilisest superfosfaadist ja 80—70 kg-ist eespool nimetatud orgaanilisest ainesest saab valmistada 100 kg väga head granuleeritud väetist, mis õigesti kasutatuna annab sama suure saagitõusu, kui 1,5—2 tsentnerit tavalist superfosfaati laiialtkülvis hektaarile. Tä h e n d a b 20—30 kg superfosfaati orgaanilismine-

raalsete sõmeratena suudab asendada 150—200 kg tavalist pulbrilist superfosfaati.

Eeltoodust selgub, millised tohutud, seni aimamatud perspektiivid avanevad meile viljakuse tõstmisel orgaanilis-mineraalsete granuleeritud väetiste valmistamisel ja kasutamisel.

GRANULEERITUD VÄETISTE VALMISTAMINE.

Eespool selgitati nii granuleeritud superfosfaadi, kui ka orgaanilise väetisega granuleeritud superfosfaadi omadusi ja mõju. Neist väetistest toodetakse praegu Nõukogude Liidu väetiste tehaseis granuleeritud superfosfaati ja teisi granuleeritud mineraalseid väetisi suurtööstuslikus ulatuses. Nimetatud väetiste toodang kasvab aastast aastasse ja asendab tulevikus enamiku pulbrilisi väetisi. Sellepärast ei ole siinkohal vajalik peatuda granuleeritud mineraalväetiste valmistamisel kodusel teel.

Kuna aga orgaanilis-mineraalseid granuleeritud väetisi praegu tööstuslikult ei toodeta, nende valmistamine oma äärmise lihtsuse tõttu aga igas kolhoosis ja sovhoosis on kerge, siis vaatleme lähemalt, kuidas seda teha ja milliseid lähteaineid ning abinõusid selleks vajatakse.

Järgnevalt esitatava orgaanilis-mineraalsete väetiste valmistamise kirjeldusel on aluseks võetud Uleliidulise Väetiste, Agrotehnika ja Agromullateaduse Instituudi kollektiivi poolt koostatud vastav juhend.

Orgaanilis-mineraalsete granuleeritud väetiste valmistamise käik koosneb järgmistest osadest: a) orgaanilise väetise (samuti ka mineraalväetise) peenendamine ja sõelumine, b) orgaanilise ja mineraalväetise segu valmistamine ja niisutamine, c) saadud segu granuleerimine (sõmerdamine) ja d) graanulate (sõmerate) kuivatamine.

a. Väetiste ettevalmistamine.

Esimeseks tööks granuleeritud väetiste valmistamisel on vajalike lähteainete vedu kohale, kus kavatakse väetisi valmistada.

Külmal ajal on sobiv kasutada kuuri, küüni, rehte, aita jne., soojal ajal aga võib väetisi valmistada peale mainitute ka lihtsalt väljas.

Orgaanilise väetisena võib kasutada väga mitmesuguseid aineid, nagu: kõdunenud lavasõnnikut, kõdunenud patareisõnnikut, lamba- ja linnusõnnikut, värskeid veise, hobuse ja sea väljaheiteid, kõdunenud komposti, kõdunenud madal- ning üleminekusoo turvast jne.

Seejuures on väärtuslikum ja eelistatavam enam kõdunenud toiteaineterikkam materjal (eriti seemnetega koos külümiseks määratud graanulais). Palju rauda sisaldav aine ei ole soovitatav, kuna raud annab fosforhappega taimele kättesaamatuid fosforühendeid.

Liiga märga materjali tuleb enne kuivatada, kuna muidu on peenestamine ja sõelumine raskendatud (samuti ka granuleerimine!).

Kuna graanulaid on kerge valmistada ainult hästi peenestatud materjalist, siis tuleb kogu orgaaniline väetis peenestada ja lasta läbi hõreda sõela, mille aukude läbimõõt ei tohiks ületada 10 mm. Parem on siiski kasutada veidi tihedamat sõela (5—8 mm). Väga otstarbekohane ja hõlpus on peenestamist teostada järgmiselt. Sõelaks võetakse raamile kinnitatud paraja tihedusega ja sobiva suurusega traatvõrk ja asetatakse see mõnele suuremale kastile (võib ka mitu vähemat kasti kõrvuti panna). Võrgule asetatakse mõni labidatäis peenestatavat materjali ja hõõrutakse seda võrgul vana luuakontsuga, kuni peenestunud materjal on läbinud võrgu. Jääk visatakse kõrvale ja võrgule asetatakse uus portsjon orgaanilist materjali ning toimatakse, nagu eespool kirjeldatud. Võrgu all oleva kasti täitumisel kallatakse sõela läbinud peen materjal eemale hunnikusse ja jätkatakse peenestamist ja sõelumist, kuni on valmis granuleerimiseks vajalik hulk orgaanilist materjali.

Kui soovime anda näiteks hektaarile 2—3 tsentnerit orgaanilis-mineraalseid graanulaid, milledeks on 30% superfosfaati, siis tuleks ühe hektaari jaoks niisuguse väetise valmistamiseks varuda umbes 30—35 ämbritäit sõelutud orgaanilist ja tahenenud materjali.



Joonis 1. Orgaanilise väetise sõelumine

Et aga saada 50—100 kg peeni graanulaid (seemnetega koos külamiseks), tuleb varuda vastavalt vähem orgaanilist materjali, arvestusega, et granuleerimisel tekib, olenevalt segu niiskusest, keskmiselt umbes $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ (kogu massist) 2—4 mm jämedusega graanulaid (sobiv suurus seemnetega koos külamiseks). Kuigi segu niiskuse reguleerimisega saame granuleerimisel suurel määral suunata ja muuta tekivate graanulate suurust ja üksikute suurusrühmade vahet, ei saa me siiski ainult ühe teatava suurusega graanulaid, vaid mitmesuguse suurusega graanulate segu, mida hiljem võime sõelumisega eraldada suurusrühmadeks.

Samuti nagu orgaanilist väetist, tuleb ka granuleerimisel kasutatavat mineraalväetist (näiteks superfosfaati) enne peenestada ja sõeluda läbi hõreda võrgu, mille aukude läbimõõt on 3—5 mm.

Kui eespool kirjeldatud viisil on kogunenud küllaldaselt granuleerimiseks vajalikke materjale, asutakse töö järgmise faasi juurde, nimelt väetiste segu valmistamisele.

b. Väetiste segu valmistamine.

Väetiste segu on kõige otstarbekohasem valmistada otse põrandale. Seejuures on ükskõik, kas põrand on puust, tsemendist või lihtsalt muldpõrand.

Peenestatud ja sõela läbinud orgaaniline väetis puistatakse põrandale umbes 4—5 sm paksuse ühtlase kihina. Edasi puistatakse sellele kihile ühtlaselt peale peenestatud ja sõelutud mineraalväetis (superfosfaat). Ühtlasema segu saamiseks on soovitatav juurdelisatav mineraalväetis lisada mitmes portsjonis ja peale iga portsjoni lisamist segu hästi rehadega (puu- või raudreha) läbi segada (vt. joonis 2).

Segusse antava mineraalväetise liik ja hulk oleneb sellest, missugust ja kui kõrge protsendilist orgaanilis-mineraalset väetist me soovime saada. Kui soovime saada näiteks ainult fosfori sisaldavat orgaanilis-mineraalset granuleeritud väetist, siis kasutame mineraalväetisena segus superfosfaati. Kui soovime saada aga fosforit ja kaalit sisaldavaid graanulaid, siis tuleb võtta superfosfaati ja kaalisoola (või kloorkaalit). Kui aga tahame valmistada graanulaid, mis peale kaaliumi ja fosfori sisaldaksid veel lämmastikku, siis tuleb eespool mainitud mineraalväetistele lisada veel ammooniumsalpeetrit või väävelhapu-ammooniumi.

Orgaanilis-mineraalsete graanulate valmistamise tehnika mitme mineraalväetisega on mõnevõrra erinev ühe mineraalväetisega graanulate valmistamisest, millel peatume lühidalt allpool.

Selleks, et saada näiteks umbes 20-ne protsendi superfosfaadi sisaldusega graanulaid, võetakse ühe ämbri superfosfaadi kohta umbes 7—8 ämbrit peenestatud ja sõelutud orgaanilist väetist.

Kui aga soovime saada 30-ne protsendi superfosfaadi



Joonis 2. Orgaanilise ja mineraalväetise segu valmistamine

sisaldusega graanulaid, tuleb ühe ämbritäie superfosfaadi kohta võtta umbes 3—4 ämbritäit orgaanilist väetist.

Seejuures tuleb silmas pidada, et suurema superfosfaadi sisaldusega (ja üldse toiteaineterikkamaid) graanulaid on soovitatav viia külvi-ridadesse koos seemnega.

Et järgmises tööprotsessis, s. o. graanulate veeretamisel, graanulad üldse tekiksid ja et nad tekiksid paraja suurusega, selleks on väga oluline segu niiskusesisaldus. Kui segu on liiga kuiv, ei teki meil üldse graanulaid, vaatamata sellele, kui kaua me segu ka ei veeretaks.

Kui segu niiskus on vähene, tekivad liiga väikesed, peened graanulad. Kui segu on aga liiga niiske, tekivad liiga suured graanulad.

Parajaks segu niiskuseks peetakse nii-

sugust niiskusesisaldust, mille juures segu rusikasse pigistades ilmubsõrmede vahele vedelik, kuid ei tilgu veel.

Kui saadud, hästi läbisegatud segu on liiga kuiv, tuleb segu kastekannu abil ühtlaselt niisutada virtsaga või veega. Mõistetakse, et segu niisutamisel virtsaga tõuseb granuleeritud väetise väärtus tunduvalt. Virtsa või vett lisatakse seejuures jaokaupa, segu kogu aeg hoolikalt segades puust või rauast rehadega.

Kui segu on ühtlaselt läbi niiskunud ja omab granuleerimiseks vajalikku optimaalset niiskust (proovida segu rusikasse pigistades), siis järgneb kolmas tööfaas — granuleerimine ehk graanulate veeretamine.

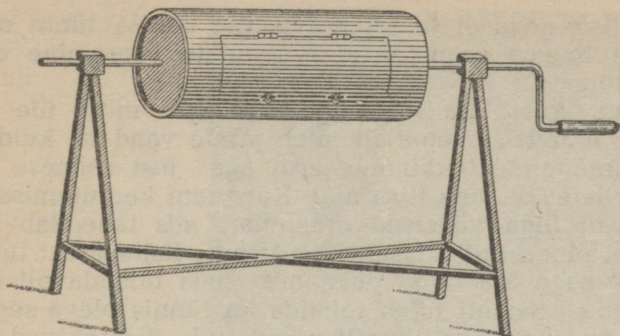
c. Granuleerimine.

Granuleerimist võib teostada kolmel viisil. Vaatleme neid järjekorras.

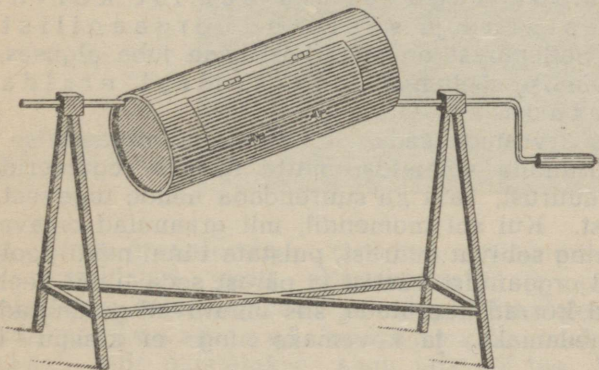
I viis. Orgaanilise väetise ja superfosfaadi niisutatud segu granuleerimine (sõmerdamine, terastamine, veeretamine) toimub oma telje ümber pöörlema pandud puust või rauast tünnis, kus tünni keerutamisel segu veereb tünni sisepinda mööda. Kasutatava tünni suurusel oleb tööjõudlus, mis suurema mahuga tünni kasutamisel on muidugi suurem.

Sobivaks peetakse näiteks järgmiste mõõdetega tünni: pikkus 90—100 sm, läbimõõt 50—60 sm. Tünni sisemine pind peab olema sile, konarusteta, selleks et segu ei kleepuks tünni seinte külge. Tünni läbiv telg (võll) võib olla kinnitatud kahte moodi: 1) läbi tünni otste keskkoha (vt. joonis 3) või 2) põigiti läbi tünni otste (vt. joonis 4). Esi- mesel juhul on tünni veeretamine (ringiajamine) kergem kui teisel, kuid teisel juhul toimub graanulate moodustumine mõnevõrra paremini. Granuleerimiseks võib kasutada ka puhtimisaparaati (vt. joonis 5), kuid enne tuleb temast välja võtta tiivik.

Muidugi on võimalik tünni ringiajamist ka mehhaniseerida, mis tööd märksa hõlbustab.



Joonis 3. Tünn granuleerimiseks



Joonis 4. Tünn granuleerimiseks

Tünni täitmiseks ja tühjendamiseks peab tünnil olema vastav ava, mis suletakse kas hingedel liikuva luugiga, siibritaoliselt või muul viisil.

On otstarbekohane teha ava kogu tünni pikkuse suurune, mis hõlbustab tunduvalt tünni täitmist, eriti aga tühjendamist.

Väetiste segu ei tule tünni panna üle $\frac{1}{4}$ tünni mahust, kuna rohkema segu korral graanulate veeremine on raskestatud.

Tünni keerutatakse ringi kiirusega mitte üle 40—60 pöörde minutis. Aeg-ajalt tuleb järele vaadata, kuidas toimub graanulate tekkimine, eriti aga just esimese kümne kuni viieteistkümne tiiru ajal. Kui tünni keerutamisel moodustuvad liiga väikesed graanulad, siis tähendab see, et segu ei olnud küllaldaselt niisutatud. Sellepärast tuleb enne uue segu osa tünni puistamist seda täiendavalt kergelt niisutada. Samuti tuleb toimida ka tünnis oleva seguga.

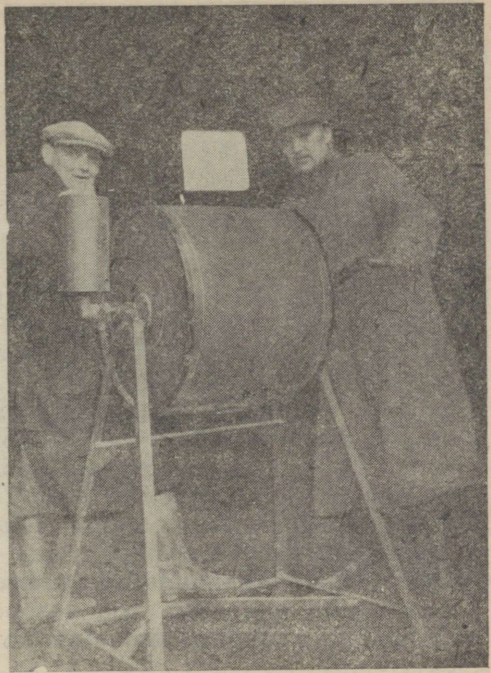
Kui aga segu on liigselt niisutatud, siis tekivad tünnis liiga suured graanulad (pähkli suurused, tuvi- ja kanamuna suurused). Sel juhul tuleb tünni aeg-ajalt juurde puistata mõni peotäis kuivatatud orgaanilist väetist.

Graanulate valmistamisel on väga tähtis omada tagavaraks sellist kuivatatud, peenestatud ja sõelutud orgaanilist väetist. Sellepärast on otstarbekohane juba alguses, orgaanilise väetise sõelumisel, osa sellest eraldada ja kuivatada.

Tuleb arvestada seda, et kuivatatud orgaanilise väetise juurdelisamine võimaldab mitte üksnes reguleerida graanulate suurust, vaid ka suurendada nende tugevust, vastupidavust. Kui sel momendil, mil graanulad omavad vajalikku ning sobivat suurust, puistata tünni mõni peotäis kuivatatud orgaanilist väetist ja pärast seda tünni veel mõned kümned korrad keerutada, siis muutuvad graanulad tunduvalt tihedamaks ja kõvemaks ning ei kleepu üksteise külge.

Väetise segu paraja niiskuse korral toimub granuleerimine umbes 10—15 minuti jooksul. Selle järel tühjendatakse tünn ning alatakse järgmise portsjoni granuleerimisega samal viisil.

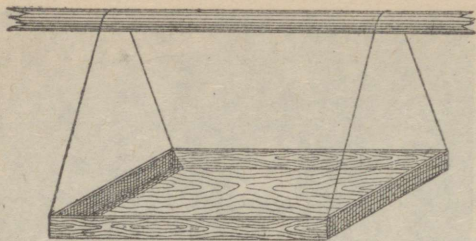
Kaks töölist jõuab 8 tunniga valmistada 1—1,2 tonni niiskeid, või 5—4 tsentnerit kuivi graanulaid, arvestamata aega, mis kulub väetiste segu ettevalmistamiseks. Toodangut võib suurendada, kui võtta suurem tünn ja mehhaniseerida selle ringiajamist.



Joonis 5. Granuleerimine kiirpuhtimise aparaadis

II viis. Teine granuleerimise moodus on järgmine.

Eespool kirjeldatud viisil ettevalmistatud ja parajal määral niisutatud segu segamist rehadega jätkatakse põrandal seni, kuni segamisel hakkavad tekkima graanulad. Siis puistatakse segu tala või lae külge riputatud servadega plaadile (vt. joonis 6). Plaadi suurus võib olla umbkaudu 100×60 sm ja plaadi servade kõrgus 10—12 sm. Plaadile asetatava segu kogus olgu umbes $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$ plaadi servade kõrgusest. Liigutades plaati edasi-tagasi mõne minuti jooksul, teostubki segu granuleerimine. Ka sel puhul on vajalik pärast graanulate tekkimist puistata segule aeg-ajalt juurde mõni peotäis kuiva orgaanilist väetist ja jätkata plaadi liigutamist, kuni graanulad on küllaldaselt tihenenud ega kleepu enam kokku. See-



Joonis 6. Servadega
plaat granuleerimi-
seks

järel tühjendatakse plaat ning täidetakse järgmise portsjoniga.

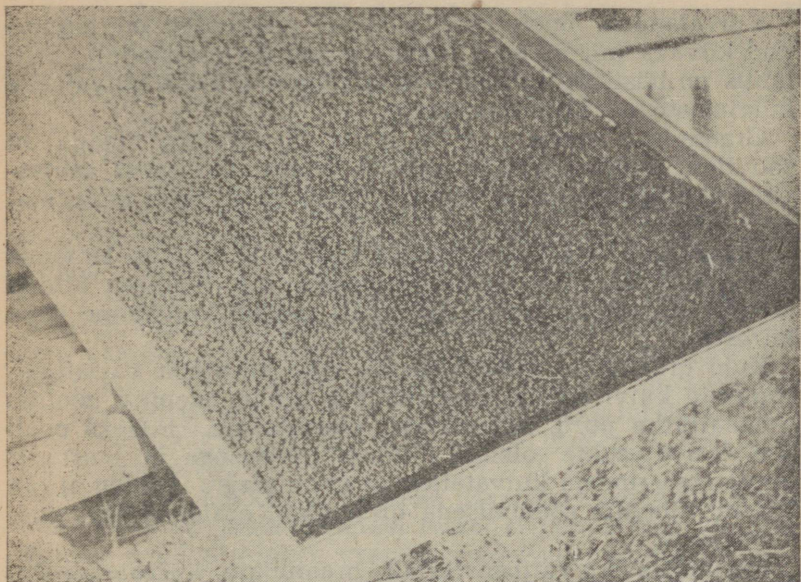
III viis. Kolmas viis võimaldab granuleerimist lõpule viia ka tunnita ja plaadita samal pörandal, kus toimus segu valmistamine ja niisutamine. Selleks tuleb jätkata segamist rehadega, kuni kogu segu on muutunud graanulaiks (sõmeraiks). Seejuures peavad reha pulgad olema vähemalt 10—12 sm pikad, et segamisel vältida segu hunnikusse ajamist reha seljaga. Ka sel viisil granuleerides tuleb aeg-ajalt lisada mõni peotäis kuiva orgaanilist ainet graanulate kokkukleepumise vältimiseks.

Järgmiseks tööfaasiks on eespool kirjeldatud viisidel valmistatud graanulate kuivatamine.

d. Graanulate kuivatamine.

Kui soovitakse saadud orgaanilis-mineraalseid graanulaid kasutada hajukülvis (lialtkülvis) — kas künni alla, kultivaatori alla, äkke alla või ka kartulivagudesse, siis ei ole nende kuivatamine eriti oluline. Kuivatamisel oleks sel juhul ainult see eesmärk, et kuivatatud graanulaid on mõnevõrra parem käsitseda kui niiskeid. Ka ei ole sel juhul vajalik graanulaid eraldada sõelumisega üksikuisse suurusrühmadesse.

Kui kavatsetakse aga orgaanilis-mineraalseid graanulaid külvata koos seemnega ja külumisel kasutada külvimasinat, siis on graanulate kuivatamine hädavajalik ja vältimatu, sellepärast, et niisked ja mitte kõvaks kuivanud graanulad lagunevad



Joonis 7. Graanulate kuivatamine

külvimasina töötamisel, ummistavad masina ning külv muutub võimatuks.

Külvimasinas kasutamiseks vajaliku suurusega graanulaid võib nende massist eraldada sõelumisega — kas k o h e (niiskelt) pärast granuleerimist ja siis kuivatada külvimasinas kasutamisele määratud graanulad eraldi, või siis kuivatada enne kogu graanulate mass ja pärast kuivamist eraldada sõelumisega vajalikus suuruses graanulad.

Kõige lihtsam ja parem on graanulaid kuivatada päikesepaisteliste kuivade ilmadega lahtise taeva all, kus tuule ja päikese mõjul kuivamine toimub kiirelt. Nii saavad näiteks hommikupoolel valmistatud graanulad juba õhtuks küllaldaselt kuivaks.

Selleks laotatakse graanulad 2—3 sm paksuse kihina maha (madalate servadega suuremale plaadile või suuremale presendile) ja segatakse neid aeg-ajalt rehaga.

Kuivatamine lõpetatakse siis, kui graanulad on muutunud kõvaks (nii et neid raske on puruks pigistada). Eriti tähtis on hästi kuivatada neid graanulaid, mida külvatakse külvimasinaga koos seemnega.

Graanulate kuivatamiseks pilves ja vihmase ilmaga on soovitatav kasutada katusealuseid, kuure vastamisi asetsevate avatud ustega ja muid kinnisi, kuid hästi tuulutavaid ruume.

Graanulaid võib kuivatada ka köetavais ruumes, laotades neid põrandale, kastidesse, laudadele jne. õhukese kihina ja neid aeg-ajalt segades. Sel viisil toimub kuivamine üsna kiiresti.

Kuid graanulate kuivatamiseks võib kasutada ka mitmesuguseid kuivi aineid, nagu näiteks tuhka, saepuru, mulda, sammalturba puru, turbamulda, puusütt jne. Selleks peab aga kuivatusaine olema ühtlase peenusega ja suuruselt tingimata erinema kuivatatavaist graanulaist. Muidu ei ole hiljem võimalik sõelumisega graanulaid eraldada kuivatusmaterjalist.

Kasutades kuivatusmaterjali graanulate kuivatamiseks, puistatakse alul kiht seda kuiva materjali (mõne sm paksuselt) ja laotatakse sellele kiht (2—3 sm paksuselt) graanulaid. Sellele puistatakse jälle kiht kuivatusmaterjali ja kiht graanulaid jne. Sel viisil toimub graanulate kuivatamine aeglasemalt ja kestab 2—3 nädalat, kuni graanulad on küllalt kuivad.

ORGAANILIS-MINERAALSETE GRAANULATE VALMISTAMINE ILMA MINERAALVÄETISTETA (SUPERFOSFAADITA).

Kui tahetakse valmistada orgaanilis-mineraalseid granuleeritud väetisi ilma mineraalväetisteta (superfosfaadita), siis tuleb selleks orgaaniline materjal samuti ette valmistada, nagu eespool on kirjeldatud. Lisaks sellele tuleb koguda, peenestada ja sõeluda puu- ja tuhka ning valmistada kodulindude või -loomade värske väljaheite lahus.

Loomade värsked väljaheited segatakse virtsaga, või selle puudumisel veega. Ühe ämbri värske väljaheite kohta võetakse üks ämber virtsa, valatakse kokku ja segatakse hästi läbi. Saadud segu valatakse suurde künasse, moldi või lihtsalt maasse kaevatud auku.

Ettevalmistatud orgaanilisele väetisele (kõdunenud sõnnik jne.), mis on puistatud õhukese kihina (4—5 sm) põrandale, puistatakse läbisõelutud tuhka mitmes osas ja segatakse hästi läbi. Seejuures võetakse ühe ämbri kõdunenud sõnniku (või muu materjali) kohta mitte üle ühe ämbri tuhka. Saadud segule kallatakse nüüd eespool kirjeldatud viisil valmistatud värske väljaheite ja virtsa segu ning segatakse saadud segu rehadega. Segada tuleb nii kaua, kuni kogu töödeldav mass on lahusega ühtlaselt läbi imbunud ja muutunud paksu pudru taoliseks massiks. Seejärel puistatakse segule mitu korda tuhka ja segatakse uuesti rehadega.

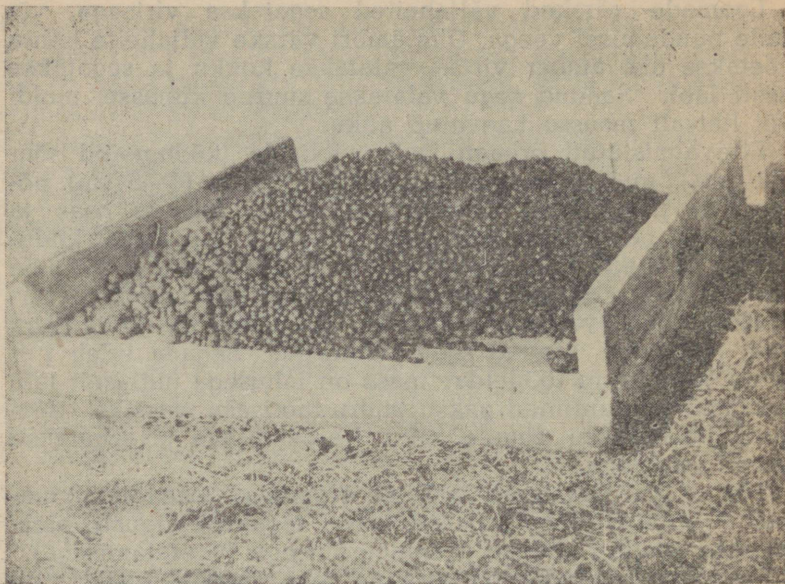
Niipea kui hakkavad tekkima graanulad (see toimub umbes 10 minuti jooksul pärast massi segamise algust), alustatakse saadud väetise granuleerimisega (veeretamisega).

Edaspidine töökäik on sarnane juba eespool kirjeldatud töökäiguga. Tuleb eriti tähele panna, et tuha kasutamisel orgaanilis-mineraalsete väetiste valmistamisel tuleb saadud väetisi tingimata granuleerida tunnisis veeretamisel või plaadil raputamisel, et tekiks küllalt tihedad ja vastupidavad graanulad. Granuleerimisel III viisi järgi, s. o. ainult põrandal rehadega segamisel, saame tuhaga liiga kohedad graanulad, mis hiljem kergesti purunevad.

MITUT MINERAALVÄETIST SISALDAVATE ORGAANILIS-MINERAALSETE GRAANULATE VALMISTAMINE.

Peale eespool kirjeldatud orgaanilis-mineraalsete graanulate, mis sisaldavad orgaanilise aine kõrval ainult superfosfaati, võib valmistada ka orgaanilis-mineraalseid granuleeritud väetisi, mis sisaldavad mitut mineraalset komponenti.

Võib näiteks valmistada graanulaid, mis sisaldavad peale



Joonis 8. Graanulate kuivatamine

superfosfaadi veel kaalisoola ja lämmastikväetist. Samuti on võimalik valmistada graanulaid, mis sisaldavad peale fosfori, kaaliumi ja lämmastiku veel mitmesuguseid mikroelemente, vastavalt vajadusele väetada teatavaid kultuure mõnes kohas mikroelementidega, mida selle koha mullas ei ole taimede normaalse arengu ja kasvu tagamiseks küllaldaselt.

Samuti on võimalik orgaanilis-mineraalsetesse graanulisse lülitada bakterväetisi. Viimasel juhul tuleb aga superfosfaadi kasutamisel viimase neutraliseerimiseks lisada segule kas fosforiidijahu või lupja, kuna bakterid ei arene hapus keskkonnas.

Eespool vihjasime juba sellele, et mitme mineraalväetise lülitamisel graanulisse on nende valmistamise tehnika erinev eespool kirjeldatud granuleerimise tehnikast.

Kui näiteks soovitakse graanulaisse võtta peale superfosfaadi veel kaalisoola ja lämmastikväetist, siis tuleb toidida järgmiselt. Algul valmistatakse segu orgaanilisest väetisest ja kaali- ning lämmastikväetisest ning granuleeritakse, kuni kogu segu on muutunud graanulaiks. Nüüd lisatakse tunni vajalik hulk superfosfaati ning jätkatakse granuleerimist (veeretamist). Lõpuks lisatakse veel mitu peotäit kuiva orgaanilist väetist ja viiakse siis veeretamine lõpule.

Sel viisil saame pähkliitaolised orgaanilis-mineraalsed kompleks-graanulad, millede tuumaks on kaalium ja lämmastik koos orgaanilise väetisega. Tuuma ümber on superfosfaadi, ning kõige peal jälle orgaanilise väetise kiht.

Sel viisil valmistatud graanulais kaitseb nende tuumas olevat lämmastikku ja kaaliumi kiire väljauhtumise eest orgaanilise väetise kiht.

ORGAANILIS-MINERAALSETE GRANULEERITUD VÄETISTE RAKENDAMISE VIISIDEST JA ANNUSTEST.

Orgaanilis-mineraalsed granuleeritud väetised viiakse mulda kahel viisil. Esimene viis, kus väetis viiakse mulda koos seemnega hariliku traktori- või hobujõul veetava viljakülvimasinaga, on ökonoomsem, võimaldades väetise väikeste annustega saada suuri enamsaake. Seejuures kasutatakse orgaanilis-mineraalseid granuleeritud väetisi teravilja, heina, juurvilja, tehniliste kultuuride ja teiste kultuuride seemnetega koos ainult 50 kuni 100 kilogrammi igale hektaarile.

Kui granuleeritud (tööstuslikku) superfosfaati seemnetega koos küldes tuli eriti hoiduda segu niiskumisest ning seemnete ja väetise segu ei tohtinud pikemat aega enne külvi valmis teha (idanevus võis langedal), siis orgaanilis-mineraalsete graanulate kasutamisel niisugust hädadohtu ei ole. Näiteks valmistati seemnete ja orgaanilis-mineraalsete graanulate segu 5 päeva enne külvi, kuid seemnete idanevus ei kannatanud selle all üldse.

Teravilja seemnetega segatavate graanulate suurus ei tohi tõusta üle 2—4 mm (nisutera suurus). Seeme ja väetis segatakse hästi ühtlaseks seguks, selleks et tagada ühtlast külvi. Uldreeglina peavad graanulad olema umbes sama suured ja umbes sama erikaaluga, nagu seemned, millega neid koos külitakse. Kui graanulad on suuremad, siis külviaparaat peenendab neid ja korralik külv on takistatud. Koos seemnega külviridadesse antavad graanulad peavad olema küllalt kõvad, et külvimasina töötamisel ei tekiks tolmu ja külvi segavaid pisikesi osakesi. Sellepärast on oluline niisuguste graanulate korralik vee-retamine ja kuivatamine.

Külvi tihedust reguleeritakse niisuguse arvestusega, et külvimasin külvaks igale hektaarile kindlaksmääratud normi seemneid ja väetist. Vajaduse korral soovitatakse külvimasin ümber lülitada ülemise söötega külviks ja rakendada „kaera“ hammasratast. Ristkülvil külvatakse pool normi ühes ja pool normi teises suunas.

Iga päev pärast tööd tuleb külvimasina külviaparaat hoolikalt puhastada väetiste jäätmeist, pärast külvi lõpetamist aga tuleb teda pesta ja määrida.

Niiske ilmaga ei tohi orgaanilis-mineraalseid väetisi külvimasinaga külida, sest niiskunud graanulad lagunevad, ummistavad aparaadi ja külv osutub võimatuks.

Teine orgaanilis-mineraalsete granuleeritud väetiste mulda viimise viis on, külida neid hajukülvis käsitsi. Kevadel võib neid sel viisil anda kõigile kevadel külvata-vatele kultuuridele, külides väetisi hajukülvis pinnale ja viies neid mulda kas korduskünniga, kultiveerimisega või äestamisega.

Hajukülvis andmisel soovitatakse orgaanilis-mineraalse granuleeritud väetise külvinormiks võtta tavaliselt 2—3 ts hektaarile.

Orgaanilis-mineraalseid graanulaid võib kasutada hea eduga ka pealtväetamisel. Seejuures tuleb aga hoolitseda selle eest, et antav väetis viidaks mulda. Oraste juures saavutatakse see

eesmärk äestamisega (vähemalt osaliselt,) rühvelviljadel aga vaheltharimisega, muldamisega.

Hajukülvis kasutatavad graanulad võivad olla mitmesuguse suurusega, keskmiselt umbes hernereta suurused.

Granuleeritud väetisi on sobiv anda ka kesale taliviljade alla, annusega umbes 2—3 tsentnerit hektaarile.

Samuti soovitatakse neid anda sügiskünni alla (normiga 2—3 ts/ha) ning kevadel anda täiendav osa ($\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$) granuleeritud väetisi kas seemendamise eel kultivaatori alla või veel parem — koos seemnega külviridadesse.

Prof. N. S. Avdonin rõhutab granuleeritud väetiste erilist tähtsust köögivilja kasvatuses, öeldes, et granuleeritud väetiste andmine üheaegselt seemnega võimaldab peale saagi suurendamise ja toiteainete efektiivsema kasutamise, kokku hoida ka seemnematerjali. Nagu teada, külvatakse köögiviljade seemneid tegelikult tunduvalt rohkem, kui see vajalik on tarviliku arvu tõusmete saamiseks. See toimub sellepärast, et praegusaegsed külvimasinad ei võimalda väikeste seemnete külvamist ühtlaselt väikesel arvul.

Granuleeritud väetiste külvamine koos seemnetega võimaldab külvata ühtlaselt mistahes seemneid. Isegi 50 grammi seemneid, segatult granuleeritud väetisega, võib väga ühtlaselt jaotada ühele hektaarile hariliku külvimasinaga.

Sellekohased katsed mitmesuguste kultuuride seemnetega ja granuleeritud superfosfaadi seguga, kasutades köögiviljaseemnete külvimasinaid, on näidanud, et seemnete ja väetise kihistumist külvil ei toimu. Granuleeritud väetise ja seemnete segamine võimaldab kokku hoida mitte ainult seemneid, vaid soodustab ka nende ühtlasemat jaotust ridades, vähendades sellega taimede vastastikust survet. Külvinormi vähenemine ja taimede ühtlasem jaotumine ridades võimaldavad oluliselt vähendada kulutusi harvendustöödele.

Akadeemik Lössenko soovitab orgaanilis-mineraalseid granuleeritud väetisi kasutada esmajoones söödakultuuridele, selleks et tagada nende suuri saake ning aidata seega kaasa loomakasvatusele söödabaasi kindlustamisel.

Eriti soovitab akadeemik Lössenko kasutada granuleeritud väetisi mitmeaastastele heintaimedele nende külvil. Ta peab soovitavaks anda granuleeritud väetisi samuti ka mitmeaastaste heinte möödunud aasta külvidele. Selleks on vaja neid külida vara kevadel 1,5—2 ts hektaarile ja seejärel äestada.

Granuleeritud väetiste efektiivsus oleneb arusaadavalt ka mullastikust ning üksikute kultuuride iseärasustest. On täiesti selge, et granuleeritud väetiste efektiivsus on palju suurem toiteainetest vaestel muldadel, kui toitainerikkal mullal.

Lõpetades lühikest ülevaadet granuleeritud väetiste omadustest, nende valmistamise viisidest ning kasutamise võimalustest, jääb soovida, et granuleeritud väetised leiaksid ka igas Eesti NSV kolhoosis ja sovhoosis juba käesoleval aastal seda massilist huvi ja poolehoidu, mida nad täie õigusega väärivad.

Suured võimalused väetiste ökonoomseks kasutamiseks ja suurte saakide tootmiseks, mida pakuvad orgaanilis-mineraalsed granuleeritud väetised, peavad innustama eranditult kõiki kolhoose ja sovhoose granuleeritud väetiste massilisele valmistamisele ja kasutamisele.

Meile on näidatud kätte õige tee, ärgem siis kõhelgem sellele teele julgelt astuda!

MEIE ÜLESANDEID GRANULEERITUD VÄETISTE VALMISTAMISE JA KASUTAMISE ALAL.

Nagu eespool mainisime, on granuleeritud väetiste, eriti orgaanilis-mineraalsete granuleeritud väetiste kasutamise alal ees ääretu lai tegevusväli nii teadusele kui ka praktikale.

Meie teadmised neil aladel on alles algelised ja kobavad. Siin avaneb nii teadlastele uurimisasutistes, kui ka laiadele kolhoosirahva massidele tänuväärt tööpõld uuteks avastusteks ja uute võtete leiutamiseks saakide taseme piirituks tõstmise eesmärgil, nagu seda ennustas akadeemik V. R. Viljams.

Meie kolhooside põllumajandusringid ja kolhoosilaboratooriumid peavad oma töökavasse tingimata võtma granuleeritud väetiste valmistamise ja kasutamise küsimuse, kuna see ala tähistab uut hiilgavat etappi sotsialistlikus põllumajanduses, viib meid sellele õigele teele taimede tootmisel, millele juhtis tähelepanu juba akadeemik V. R. Viljams öeldes: „meie ei pea väetama mulda, vaid peame toitma taimi.“

Kuna raske on anda selleks täpseid juhendeid, mida peaksid kolhooside laboratooriumid ja põllumajandusringid katsetama ja uurima granuleeritud väetiste alal, siis võiks siinkohal piirduda vaid teatavate küsimuste loeteluga, millede suunas on soovitatav katseid rajada.

1. Granuleeritud väetiste (nii tööstuslike kui ka orgaanilis-mineraalsete) ning tavaliste pulbriliste väetiste efektiivsuse võrdlemine.
2. Graanulate mulda asetamise mitmesuguste viiside mõju saagile (ühtlane jaotus künnikihis, künni alla andmine, kultivaatori alla andmine, seemnega koos andmine, pesadena andmine jne.) mitmesuguste kultuuride puhul.
3. Graanulate erineva suuruse mõju saagile.
4. Granuleeritud väetiste erinevate annuste mõju saagile.
5. Granuleeritud väetiste järelmõju selgitamine.
6. Orgaanilise ja mineraalse osa suhe (näit. 1:4, 1:1, 2:1 jne.) graanulais ja selle mõju saagile.
7. Mitmesuguste kompleksgraanulate mõju (mis sisaldavad näiteks fosforit, kaalit, lämmastikku jne.).
8. Mitmesuguse orgaanilise materjali kasutamine graanulate valmistamisel.

Järgnevalt toome mõned lihtsamad katsete skeemid, mis on välja töötatud Üleliidulise Väetiste, Agrotehnika ja Agromullateaduse Instituudi Väetuskatsete Geograafilise Võrgu Sektori poolt ja soovitatud kõigile Nõukogude Liidu kolhoosidele ja sovhoosidele granuleeritud väetistega katsetamiseks.

I. Orgaanilise väetise ja superfosfaadi suhe väetise andmisel künni või kultivaatori alla.

1. Fosforväetiseta.
2. Orgaanilis-mineraalsed graanulad, milles superfosfaadi ja orgaanilise väetise suhe on 1 : 4.
3. Sama, nagu 2, kuid suhe on 1 : 1.

Märkus. Superfosfaadi annus on 1—1,5 tsentnerit hektaarile.

II. Orgaanilise väetise ja superfosfaadi suhe väetise andmisel külviritta koos seemnega.

1. Fosforväetiseta.
2. Orgaanilis-mineraalsed graanulad, milles superfosfaadi ja orgaanilise väetise suhe on 4 : 1.
3. Sama, nagu 2, kuid suhe on 1 : 1.
4. Tööstuslik granuleeritud superfosfaat.

Märkusi. 1. Varianti 4 kasutatakse siis, kui on saada tööstuslikku superfosfaati.
2. Superfosfaadi annus on 0,5 tsentnerit hektaarile.

III. Granuleeritud tööstusliku superfosfaadi võrdlus tavalise, pulbrilise superfosfaadiga.

- | | | |
|--|---|---|
| 1. Fosforväetiseta. | } | (Antakse künni või kultivaatori alla 1,5—2,0 tsentnerit hektaarile) |
| 2. Granuleeritud tööstuslik superfosfaat. | | |
| 3. Pulbriline superfosfaat. | | |
| 4. Granuleeritud tööstuslik superfosfaat külviridadesse koos seemnega. | } | Annus hektaarile: 0,5 ts superfosfaati |

IV. Granuleeritud kohalikud väetised koos seemnetega külviritta antuna.

1. Väetamata.
2. Granuleeritud kohalikud väetised (4 osa orgaanilisi väetisi ja 1 osa puutuhka).
3. Granuleeritud tööstuslik superfosfaat.

Märkus. Väetise annus on 0,5—1 ts hektaarile.

V. Graanulate suuruse mõju hajukülvis künni alla.

1. Väetamata.
2. Superfosfaati 2 tsentnerit hektaarile orgaanilis-mineraalsete graanulatena, milles superfosfaadi ja orgaanilise väetise suhe on 1:4, graanulate jämedus 5—7 mm.
3. Sama, nagu 2, kuid graanulate jämedus on 2—4 mm.
4. Sama, nagu 2, kuid orgaanilise väetise ja superfosfaadi suhe on 1:1.

VI. Orgaanilis-mineraalsed graanulad mitmesugustest orgaanilistest väetistest.

1. Väetamata.
2. Orgaanilis-mineraalsed graanulad superfosfaadist ja täiesti kõdunenud sõnnikust (huumusest), vahekorras 1:1.
3. Orgaanilis-mineraalsed graanulad superfosfaadist ja turbast, vahekorras 1:1.

Märkusi. 1. Väetise annus on 1,5—2 tsentnerit superfosfaati hektaarile (hajukülvis).

2. Soovitav on võtta kätsesse lisaks veel mõni maa- ja jändis leiduv orgaaniline väetis (lamba- või linnusõnnik, kompost jne.).

Kõiki kolhoosilaboratooriume, põllumajandusringe ja muid isikuid, kes asuvad katsetama granuleeritud väetiste alal, palutakse saadud tulemustest teatada aadressil: Eesti NSV Teaduste Akadeemia Põllumajanduse Instituudi Kuusiku Filiaali Agrokeemia laboratoorium, Rapla, Kuusiku. Samuti palutakse kõiki, kel tekib küsimusi seoses granuleeritud väetistega, pöörduda kirjalikult samal aadressil, või telefonil Rapla 4-a.

SISUKORD.

Eessõna	3
Viljamsi-Lössenko õpetuse rakendamine suurte saakide tootmise alusena	4
Granuleeritud väetiste omadusi	6
Granuleeritud väetiste valmistamine	11
a. Väetiste ettevalmistamine	11
b. Väetiste segu valmistamine	14
c. Granuleerimine	16
d. Graanulate kuivatamine	20
Orgaanilis-mineraalsete graanulate valmistamine ilma mineraalväetisteta (superfosfaadita)	22
Mitut mineraalväetist sisaldavate orgaanilis-mineraalsete graanulate valmistamine	23
Orgaanilis-mineraalsete granuleeritud väetiste rakendamise viisidest ja annustest	25
Meie ülesandeid granuleeritud väetiste valmistamise ja kasutamise alal	28

Vastutav toimetaja A. Tääger
Kaanejoonise valmistanud E. Annus
Tehniline toimetaja E. Plaks

Ladumisele antud 14. IV 1950. Trükkimisele antud 6. V 1950. Paber 56:79 cm, ¹/₁₆. Trükiarv 4000. Trükipoognaid 2. Formaadil 60:92 kohaldatud trükipoognaid 1,60. Arvutuspoognaid 1,78. MB-03629. Trükikoda „Kommunist“, Tallinn, Pikk 2. Tellimise nr. 1642.

К. Таранди. Гранулированные удобрения.
На эстонском языке.

**SARJAS „ABIKS KOLHOOSIDELE“ ON SENI
ILMUNUD:**

- A. TALVOJA** — Nõukogude eesrindlik põllumajandus-
teadus kolhoosipõllul
- A. ADOJAAN** — Kultuurkarjamaade ja -niitude raja-
mine
- A. PENTJÄRV** — Happeste muldade lupjamisega tõs-
tame põllukultuuride saake
- A. ALLANDI** — Kolhoosi tulumaks
- E. KOLBERG** — Lammaste söötmine ja tallede kas-
vatamine
- H. POLNA** — Suvise haljassööda konveieri korral-
damine
- H. TUPITS** — Teravilja seemnekasvatus kolhoosides
- M. METS** — Lehmade kunstlik seemendus
- E. RUUBER** — Kuidas toota kõrgekvaliteedilist piima
- E. LAANELA** — Vitamiinide osatähtsus põllumajandus-
loomade söötmisel
- K. TARANDI** — Granuleeritud väetised

50 kop.

~~A~~
A-18490

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00454115 9