

EESTI NSV PÕLLUMAJANDUSE MINISTEERIUM  
EESTI MAAVILJELUSE JA MAAPARANDUSE  
TEADUSLIKU UURIMISE INSTITUUT

TAIMEKASVATUSALASTE JUHENDITE SARI

3

# KULTUURKARJAMAADE VÄETAMISE AGROTEHNILINE JUHEND

---

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS • TALLINN • 1961



A - 23684

EESTI NSV PÖLLUMAJANDUSE MINISTEERIUM  
EESTI MAAVILJELUSE JA MAAPARANDUSE  
TEADUSLIKU UURIMISE INSTITUUT

*Taimikasvatusalaste juhendite sari*

3

KULTUURKARJAMAAD  
VÄETAMISE  
AGROTEHNILINE JUHEND

1961

---

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS · TALLINN

633.2

K84

*Koostatud Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse  
Teadusliku Uurimise Instituudi kultuurrohumaaade osakonna  
viimaste aastate uurimiste põhjal.*

## TARTU ÜLIKOOLI RAAMATUKOGU

### АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРАВИЛА ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА КУЛЬТУРНЫХ ПАСТБИЩАХ

На эстонском языке

Эстонское Государственное Издательство  
Таллин, Пярнуское шоссе, 10.

\*

Toimetaja M. Raud. Tehniline toimetaja A. Tõnisson.  
Korrektorid A. Nurmo ja V. Leibak.

Ladumisele antud 20. II 1961. Trükkimisele antud 6. III 1961. Paber 54×84,  
1/16. Trükipoognaid 1. Formaadile 60×92 kohaldatud trükipoognaid 0,82.  
Arvutuspooignaid 0,85. Trükiarv 4000. MB-02308. Tellimise nr. 1541.  
Trükikoda «Kommunist», Tallinn, Pikk t. 2.

Hind 3 kop.

Kultuurkarjamaade eduka kasutamise vältimatuks tingimuseks on õigesti valitud väetamisviisid ja väetisnormid. Heintaimede saagikus ja eluiga sõltuvad vahetult toitaine-  
tega varustamise astmest. Mida paremini on heintaimed  
toitainetega varustatud, seda vähem on nad tundlikud  
teiste elutingimuste suhtes (kasvukoha niiskusežiim, tem-  
peratuurirežiim jm.), seda suuremaks kujuneb nende saak  
ja pikemaks nende eluiga.

Heintaimede nõuded toitainete suhtes on erinevad. Samuti on erinev üksikute liikide toitainete omastamise võime. Kõrrelised heintaimed, võrreldes liblikõielistega, on eriti nõudlikud lämmastiku suhtes ja omastavad mulla-  
lämmastikku paremini. Seejuures on kõrreliste heintaimede  
liigid väga erineva lämmastikuvajadusega. Eriti nõudlikud  
ja lämmastikule hästi reageerivad on karjamaa-raihein,  
aasnurmikas ja kerahein. Küllaldase lämmastikuvaru kor-  
ral omastavad kõrrelised heintaimed liblikõielistest pare-  
mini ka fosfori- ja kaaliühendeid. Kui aga lämmastiku-  
varud mullas on piiratud, omastavad liblikõielised heintai-  
med fosfori- ja kaaliühendeid paremini kui kõrrelised hein-  
taimed. Kultuurtaimed, seega ka väärtuslikud heintaimed,  
võtavad toitaineid mullast üldse paremini kui väheväärtus-  
likud heintaimed ja rohundid, kuid ühtlasi vajavad neid  
oma normaalseks kasvuks ka märksa rohkem. Kui mulla  
toitainetevarud on piiratud, arenevad ja kasvavad paremini  
väheväärtuslikud heintaimed ja rohundid. Seepärast toi-  
mubki kultuurrohumaa del, kui neid ei väetata, rohukamara  
ümberkujunemine. Väärtuslike heintaimede normaalseks  
kasvuks ei jätku enam toitaineid ja kasv jääb seisma. Nende  
asemel hakkavad arenema ja kasvama senini kamaras  
allasuretult esinenud väheväärtuslikud heintaimed ja  
rohundid. Viimased tõrjuvad väärtuslikud heintaimed hil-  
jem rohukamarast hoopis välja ja nii toimubki kultuurrohu-  
maade degenerereerumine, s. o. muutumine vähem väärtusli-  
kuks.

Juhul kui mullad on toitainete poolest väga rikkad, are-  
neb liigivaene, tavaliselt ühest või paarist domineerivast

liigist koosnev rohukamar, mis on küll väga suure saagivõimega, kuid mis kaotab selle omaduse kiiresti, niipea kui toitainevarud mullas märgatavalt vähenevad.

Kultuurrohumaa del viiakse saagiga ringlusse väga suur kogus taimetoitaineid. Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituudi (lühendatult Eesti Maaviljeluse Instituut) andmetel viiakse kultuurkarjamaa del vegetatsiooniperioodi kestel saagiga ringlusse igalt hektarilt: N 50—400,  $P_2O_5$  30—80,  $K_2O$  150—550 ja CaO 20—80 kg. Kultuurniitudel eemaldatakse saagiga ringlusse viidud toitainete kogus tervikuna, kultuurkarjamaa del aga satub enamik toitainetest loomade väljaheidetega uuesti mulda (60—70% N ning 80—90%  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  ja CaO). Sellega ongi osaliselt seletatav asjaolu, et kultuurkarjamaa del saadakse sama koguse väetistega rohkem saaki kui kultuurniitudel. Nii saadi Eesti Maaviljeluse Instituudi Kuusiku katsebaasis katses, kus võrreldi erineva kasutusviisi mõju rohumaa saagile, ühesuguse väetamise ja sama algrohukamara puhul kopliviisilisel karjatamisel 5 aasta (1954—1958) kestel 957 ts haljasmassi, 203,9 ts kuivainet ja 35,50 ts toorproteiini hektarilt, niitelise kasutamise puhul aga vastavalt 613 ts haljasmassi, 184,5 ts kuivainet ja 20,64 ts toorproteiini.

Arvestades seda, et kultuurrohumaa del suurte saakide saamiseks on vajalikud suured toitaine kogused, ei piisa isegi kõige viljakamate muldade toitainevarudest heintaimede suurte saakide pidevaks saamiseks, isegi kui muud kasvutingimused on soodsad.

#### KULTUURKARJAMAADE VÄETUSSÜSTEEMI PÕHILÜLID

Kultuurkarjamaade väetussüsteem peab kindlustama väetiste sellise kasutamise, et see tagaks antud rohukamaratüübi puhul suurima saagi ja kasutatavate väetiste kõrge efektiivsuse.

Kultuurkarjamaa väetussüsteemi põhilülideks on orgaanilised, fosfor- ja kaali-, lämmastik-, lubi- ja mikroväetised. Väetussüsteem peab tagama õige vahekorra süsteemi põhilülide vahel, et saada kasutatava väetise iga liigi maksimaalne efektiivsus.

Kuigi kultuurkarjamaade väetussüsteemis iga lüli sõltub teisest, avaldavad kõige suuremat mõju nii kultuurkarja-

maa saagile kui ka väetussüsteemi teistele lülidele lämmastik- ja orgaanilised väetised.

Väetussüsteemi põhilülide vahelised suhted sõltuvad suuresti ka kultuurkarjamaa rohukamara tüübist ja saagist. Nii on liblikõieliste heintaimede rohke rohukamara puhul väetussüsteemi otsustavateks lülideks fosfor- ja kaali- ning orgaanilised väetised. Orgaaniliste väetiste vajadus omakorda sõltub aga karjamaa mulla huumusesisaldusest ja saagist. Rohukamarate puhul, kus kõrrelised pealisheinad on ülekaalus, on väetussüsteemi otsustavaks lüliks lämmastikväetised, milledest sõltub ka teiste väetiste vajadus.

#### ORGAANILISTE VÄETISTE KASUTAMINE KULTUURKARJAMADEL

1. Orgaaniliste väetiste tähtsus kultuurkarjamaade väetamisel ei seisne mitte niipalju mulla toitainekoguste vahetus suurendamises kui mulla mikrobioloogiliste protsesside aktiviseerimises, millega raskesti omastatavad mulla toitainetarud muudetakse taimedele kättesaadavaks.

2. Orgaaniliste väetiste vajadus oleneb esmajoonel kultuurkarjamaa muldade huumusesisaldusest ja saagikusest.

Üldiselt vajavad kõik mineraalmullad orgaanilisi väetisi, kuid mida suurem on mulla huumusesisaldus, seda harvemini ja vähem võib neid anda.

3. Soo-kultuurkarjamaad tavaliselt orgaanilisi väetisi ei vaja, sest viimaste efektiivsus kujuneb seal sageli nii madalaks, et nende kasutamine ei ole majanduslikult õigustatud. Nii kujunes Eesti Maaviljeluse Instituudi Tooma katsebaasis soo-kultuurkarjamaal orgaanilise väetise mõjul enamsaagina saadud söötühiku omahinnaks 3,7 kopikat. Orgaanilise väetise mõjul saadud enamsaagi omahind osutus sellega ligemale kaks korda kõrgemaks, kui seda oli kultuurkarjamaa saagi keskmine söötühiku omahind. Arusaadav, et sellise omahinna puhul orgaaniliste väetiste kasutamine end ei õigusta. Soo-kultuurkarjamaadel piisab mulla mikrobioloogiliste protsesside vajalikus aktiivsuses hoidmiseks loomade ekskrementidest.

4. Kui kõigi teiste kultuuride puhul on olukord selline, et mida kõrgem on saak, seda suuremad peavad olema kasutatavad väetiste kogused, siis kultuurkarjamaadel on orgaaniliste väetiste osas olukord vastupidine: mida suurem on saak, seda vähem vajatakse orgaanilisi väetisi.

Kultuurkarjamaad, mille hektarisaak püsib 4000—5000 söötühiku piirides, vajavad orgaanilist väetist väga vähe või ei vaja seda üldse, olenevalt mulla üldisest huumusesisaldusest. Seletatav on see sellega, et suurte saakide puhul on loomade poolt karjamaale jäetav ekskrementide kogus küllalt suur (aastas ligemale 10 t/ha), et hoida mulla mikrobioloogilisi protsesse vajalikul määral tegusaina.

5. Mineraalmuldadel paiknevatele kultuurkarjamaadele tuleb anda turba-sõnnikukomposte või sõnnikut perioodiliselt (2—3 aasta tagant) ning suuremates kogustes (10—20 t/ha). Orgaaniliste väetiste andmise selline viis tagab väetamise kõrge efektiivsuse ja aitab vähendada väetamiskulusid kuni 2 korda, võrreldes orgaaniliste väetiste väikeste annuste iga-aastase kasutamisega.

Haljasmassi enamsaak 1 tonni turba-sõnnikukomposti kohta katsekohtade keskmisena 5 aasta kestel

| Väetusvariant                           | ts   | %     |
|-----------------------------------------|------|-------|
| 5 tonni komposti hektarile igal aastal  | 7,2  | 100,0 |
| 10 tonni komposti hektarile üle 1 aasta | 9,1  | 126,4 |
| 15 tonni komposti hektarile üle 2 aasta | 10,6 | 147,2 |

6. Perioodiliselt antava orgaanilise väetise suuremat efekti võrreldes iga-aastaste väikeste annustega põhjustavad esmajoones kultuurkarjamaade muldades toimuvad mikrobioloogilised protsessid ja nendega kaasnevad muutused taimedele kergesti kättesaadavate toitainete kogustes. Orgaaniliste väetiste mõjul suureneb mitmekordselt mikrobioloogiliste protsesside intensiivsus kultuurkarjamaade muldades, kusjuures tähendatud protsesside aktiivsus suureneb orgaaniliste väetiste koguste suurendamisega. Seejuures on väga oluline, et orgaaniliste väetiste suuremate koguste perioodilisel kasutamisel on mikrobioloogiliste protsesside aktiivsus väetiste andmise aastale järgneval teisel ja isegi kolmandal aastal suurem kui orgaanilise väetise väikeste annuste iga-aastaselt andmisel. Mulla mikrobioloogiliste protsesside aktiveerumine pikemaks ajaks toob endaga kaasa taimedele kergesti kättesaadavate toitainete, eriti liikuva  $P_2O_5$  ja  $K_2O$  koguste suurenemise muldas.

7. Kultuurkarjamaale antava orgaanilise väetise normide suurenemisega, eriti veel siis, kui väetamiseks kasutatakse vähelagunenud sõnnikut, ei kaasne alati saagi tõus, vaid isegi vastupidi — väetise efektiivsus võib normi suurenemise puhul langeda ja saak on isegi väiksem kui väiksema väetisnormi kasutamisel. Orgaaniliste väetiste suurte normide kasutamise kaaskasvatuse mulla mikroorganismide eriti aktiivse tegevuse puhul võib tekkida olukord, et rikutakse normaalne vahekord nitrifitseerivate ja tselluloosi lagundavate bakterite vahel, ja esimesed ei suuda viimaseid küllaldaselt lämmastikuühenditega varustada. Hoogsalt arenevad mikroorganismid seovad mullas leiduvad kergesti kättesaadavad toitained, eriti nitraatlämmastiku, ja taimede toitumistingimused halvenevad.

Arvestades mikroorganismide ja kõrgemate taimede vaheliste suhete viimastele ebasoodsaks kujunemise võimalusi sõnniku ja kompostide andmisel, näib olevat otstarbekohane anda neid vegetatsiooniperioodi lõpul, millal mullas leiduvate kergesti kättesaadavate toitainete ajutine sidumine mikroorganismide poolt ei saa kõrgemate taimede arengut kahjustada.

8. Vastavalt eelöeldule on sõnniku ja turba-sõnniku kompostide andmise agrotehniliselt sobivaimaks ajaks vegetatsiooniperioodi lõpp. Tööde organiseerimise seisukohalt on aga komposte ja sõnnikut kõige sobivam anda hilissügisel pärast maa külmumist või talvel lumele. Seniste katsetulemuste põhjal on sõnniku ja kompostide selline andmine perspektiivne ja seda on soovitatav tootmises laialdaselt kasutusele võtta.

Erinevatel aegadel antud turba-sõnnikukomposti väetusefekt kultuurkarjamaal Kuusiku katsebaasis 1957.—1960. a.

| Väetusvariant                               | Haljasmassi nelja aasta keskmisena aastas ha-lt |     |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----|
|                                             | ts                                              | %   |
| 10 tonni komposti hektarile üle aasta . . . |                                                 |     |
| sügisel . . . . .                           | 215,7                                           | 122 |
| kevad . . . . .                             | 232,0                                           | 132 |
| suvel . . . . .                             | 226,9                                           | 129 |
| talvel . . . . .                            | 218,1                                           | 124 |
| Väetamata . . . . .                         | 176,1                                           | 100 |

Esitatud katseandmetest nähtub, et erinevatel aegadel antud orgaanilise väetise efektiivsuse vahed on väikesed, kuna kultuurkarjamaadel 4000 söötühikut ületavate hektari-saakide puhul alla 10% suurused saagivahed loetakse katsevea piiridesse kuuluvateks.

9. Kultuurkarjamaa väetamiseks on esmajoones soovitatav kasutada turba-sõnnikukomposte, kusjuures kamar-karbonaat-, leostunud kamar-karbonaat- ja kamar-gleimuldadel paiknevatel kultuurkarjamaadel võib kasutada laiema turba ja sõnniku vahekorraga (4—6:1), huumusvaestel kamar-leetmuldadel aga kitsama (1—2:1) vahekorraga komposte.

Huumusvaestel kamar-leetmuldadel paiknevatel kultuurkarjamaadel saadakse sõnniku ja kitsama vahekorraga turba-sõnnikukompostiga paremaid tulemusi ning seal on majanduslikult õigustatud sõnnikurikaste kompostide kasutamine.

**Sõnniku ja turba-sõnnikukompostide efektiivsus kultuurkarjamaade väetamisel Polli katsebaasis 1958.—1960. a. huumusvaesel kamar-leetmullal**

| Väetusvariant                                                  | Kuivainesaa-<br>katseperioodil<br>kokku (ts) | Kuivaine<br>enamsaak<br>orgaanilise<br>väetise mõjul<br>(ts) | 1 tonni orgaanilise<br>väetise kohta enam-<br>saaki |            |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------|
|                                                                |                                              |                                                              | kuivainet<br>(ts)                                   | söötühikut |
| 15 t/ha sõnnikut . . .                                         | 118,0                                        | 34,4                                                         | 2,29                                                | 203        |
| 15 t/ha turba-sõnniku-<br>komposti vahekorras<br>2:1 . . . . . | 99,9                                         | 16,3                                                         | 1,09                                                | 96         |
| 15 t/ha turba-sõnniku-<br>komposti vahekorras<br>6:1 . . . . . | 97,0                                         | 13,4                                                         | 0,89                                                | 79         |
| Orgaanilise väetiseta .                                        | 83,6                                         | —                                                            | —                                                   | —          |

10. Virts on orgaaniliste väetiste rühmas erilisel kohal: oma toimelt läheneb ta lämmastikväetistele, kuid tal on ka orgaanilistele väetistele iseloomulik, mulla mikrobioloogilisi protsesse aktiveeriv toime. Virtsu efektiivsus sõltub suurel määral tema andmise ajast. Sõnniku ja kompostide talvine andmine kultuurkarjamaadele on efektiivne ja suurte perspektiividega, kuid virtsa puhul on olukord otse

vastupidine. Esialgsete uurimistulemuste kohaselt osutub virtsa kasutamine efektiivseks vaid vegetatsiooniperioodi algul (varakevadel ja suve algul), kusjuures seda ei või anda päikesepaistelistel päevadel.

Kultuurkarjamaa väetamiseks kasutatava virtsa efektiivsus ole-nevalt andmise ajast Polli katsebaasis 1959.—1960. a.

| Väetusvariant                                                              | Kahe aasta keskmisena<br>haljasmassi hektarilt |     |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----|
|                                                                            | ts                                             | %   |
| Virts, antud kevadel rohukasvu algul . . .                                 | 201                                            | 124 |
| Virts, antud pärast esimest karjatamist<br>(mai II dekaadil) . . . . .     | 185                                            | 113 |
| Virts, antud pärast teist karjatamist<br>(juuni I—II dekaadil) . . . . .   | 204                                            | 126 |
| Virts, antud pärast kolmandat karjatamist<br>(juuni II dekaadil) . . . . . | 178                                            | 110 |
| Virts, antud karjatamise lõpetamisel (ok-<br>toobris) . . . . .            | 165                                            | 101 |
| Virts, antud külmunud maale . . . . .                                      | 168                                            | 103 |
| Virts, antud talvel lumele . . . . .                                       | 163                                            | 100 |
| Kontroll (virtsa) . . . . .                                                | 162                                            | 100 |

Polli katsebaasis korraldatud katses, kus selgitati, kui-das mõjutab virtsa efektiivsust väetamisaegne ilm, saadi 1960. aastal järgmised tulemused (haljasmassisaak ts/ha):

virts, antud pilves ilmaga . . . . . 250 ts 139%  
virts, antud päikesepaistelise ilmaga . . 186 ts 104%  
kontroll (virtsa) . . . . . 179 ts 100%

Virtsa on soovitatav anda hektarile 20—25 tonni. Keva-del, rohukasvu algul võib virtsa anda lahjendamata, pärast esimest või teist karjatamist aga lahjendatult veega 2:1 või 1:1 (virts:vesi), olenevalt virtsa kvaliteedist.

11. Orgaaniliste väetiste majanduslik efektiivsus osu-tub kultuurkarjamaadel kõrgeks. Pikemaajalistes katsetes on saadud kultuurkarjamaade väetamiseks kasutatud ühe tonni turba-sõnnikukomposti või sõnniku kohta enamsaa-giks 100—200 söötühikut, tonni virtsa kohta aga 40—50 söötühikut. Kui arvestada, et põllukultuuride väetamisel ulatub ühe tonni sõnniku kohta saadav enamsaak harva 50 söötühiku piiridesse, siis on kultuurkarjamaadel orgaa-niliste väetiste vääridusväärtus vähemalt 2—3 korda suu-rem kui põllukultuuride väetamisel.

Orgaaniliste väetiste majanduslik efektiivsus kultuurkarjamaadel sõltub suurel määral rohukamara seisundist. Väljakujunenud tiheda rohukamara puhul on see sageli 2—3 korda kõrgem kui hõredatel väljakujunemata rohukamaratel. Nii saadi Eesti Maaviljeluse Instituudi väetuskatsetes väljakujunemata rohukamaraga kultuurkarjamaalt iga kasutatud tonni turba-sõnnikukomposti kohta enamsaagina 55,4 söötühikut, samal mullal ja samades tingimustes, kuid väljakujunenud rohukamaralt aga 164,6 söötühikut.

#### FOSFOR- JA KAA LIVÄETISTE KASUTAMINE KULTUURKARJAMAADEL

1. Fosfor- ja kaaliväetised kuuluvad kultuurkarjamaa põhiväetiste hulka ning neid tuleb anda regulaarselt igal aastal, olenemata rohukamara tüübist. Erandi moodustavad vaid vanemad suuresaagilised kultuurkarjamaad, kus mulla ülemiste kihtide liikuva fosforhapendi ja kaalisisaldus on suur (100 g mullas 10 mg piirides  $P_2O_5$  ja vähemalt 15 mg  $K_2O$ ). Sellistel juhtudel võib kaaliväetisi anda perioodiliselt — 2—3 aasta tagant koos orgaanilise väetisega, vähendades seejuures kaaliväetise kogust kuni ühe kolmandiku võrra. Fosforväetisi tuleb ka sellisel juhul anda igal aastal, kasutades ühel aastal täisnormi, sellele järgneval aastal aga 25—50% võrra vähendatud normi, järgneval aastal uuesti täisnormi jne.

2. Pikaajalised katsed ja tootmiskogemuste analüüs on tõestanud, et kultuurkarjamaadele on vaja anda iga aasta hektari kohta 60 kg  $P_2O_5$  (3,0 ts fosforväetist) ja 60 kg  $K_2O$  (1—1,5 ts kaaliväetist).

Selline fosfor- ja kaaliväetiste aastane norm on küllaldane kultuurkarjamaadelt kuni 5000-söötühikuliste hektarisaakide saamiseks ja tagab karjamaarohus vajaliku fosfori-, kaaliumi- ja kaltsiumisisalduse.

Eeltähendatud fosfor- ja kaaliväetiste normide iga-aastaselt kasutamisel on Eesti Maaviljeluse Instituudi uurimisantmetel karjamaarohu kuivaines keskmiselt 0,75—0,80%  $P_2O_5$  (kõikumised 0,55—0,83%), 2,40—3,50%  $K_2O$  (kõikumised 2,44—3,73%) ja 1,00—1,20% CaO (kõikumised 0,64—1,41%). Peetakse soovitavaks, et karjamaarohu kuivaines oleks  $P_2O_5$  sisaldus 0,65%,  $K_2O$  sisaldus 2,5—3,5% ja CaO sisaldus 0,8% piirides.

3. Seega tuleb kultuurkarjamaade väetamiseks kasutada kas segafosfaati või fosforiiti. Segafosfaadi kasutamisel hoiame fosforväetiste arvel kokku 17% ja fosforiidi kasutamisel 41% väetiste muretsemiseks minevatest kuludest. Segafosfaadi ja fosforiidi efektiivsus kultuurkarjamaade väetamisel on kõrge, kusjuures segafosfaat oma efektiivsusest ületab superfosfaadi.

Kuusiku katsebaasis saadi fosforiidiga väetamise puhul neutraalsel mullal (pH 6,4) paikneva kultuurkarjamaa igalt hektarilt (7 aasta keskmisena) 1964 söötühikut aastas, niisama suure fosforhapendikoguse kasutamisel superfosfaadina oli keskmine saak aastas 1972 söötühikut. Isegi suuresaagilistel (saak 4000 sü piirides hektarilt) neutraalsetel muldadel paiknevatel kultuurkarjamaadel ei jää segafosfaadi ja fosforiidi efektiivsus märkimisväärselt maha superfosfaadi omast. Nii saadi Kuusiku katsebaasis 1958.—1959. a. lämmastikväetiste foonil superfosfaadi kasutamisel keskmisena aastas 225, segafosfaadi kasutamisel 221 ja fosforiidi kasutamisel 205 tsentnerit haljasmassi hektarilt, kusjuures 1959. aasta oli põuase suve tõttu fosforiidi mõjulepääsemiseks eriti ebasoodne. Normaalse sademetehulgaga aastatel aga saadi kõrgeim väetusefekt segafosfaadiga. Näiteks oli 1958. aastal Kuusiku katsebaasis segafosfaadiga väetamisel haljasmassisaak hektarilt 274, superfosfaadi puhul aga 259 tsentnerit.

Vees raskesti lahustuvaid fosforiühendeid sisaldavate fosforväetiste kõrge efektiivsus kultuurkarjamaadel on seletatav kultuurkarjamaade muldades toimuvate aktiivsete mikrobioloogiliste protsesside toimega. Viimaste tulemusel muudetakse taimede poolt raskesti omastatavad fosforiühendid kergesti omastatavateks. Sellest tulenebki fosforiidi ja segafosfaadi kõrge efektiivsus kultuurkarjamaade väetamisel.

4. Kultuurkarjamaade väetamisel võib kasutada ükskõik milliseid kaaliväetisi, kuid kõrgema kontsentratsiooniga (suurema kaalisisaldusega) kaaliväetiste kasutamisel kujunevad väetamisega seoses olevad kulutused väiksemaks. Kaaliväetiste valikul on otsustav, kas kõrgema või madalama kontsentratsiooniga kaaliväetiste hinna vahe on suurem või väiksem neist lisakuludest, mis tekivad madalama kontsentratsiooniga väetiste kasutamisel.

5. Aastatel, millal kultuurkarjamaade väetamisel kasu-

tatakse orgaanilisi väetisi, tuleb fosfor- ja kaaliväetised nendega anda koos.

6. Fosfor- ja kaaliväetiste efektiivsus kultuurkarjamaadel on kõrge, kusjuures iga kilogrammi fosforhapendi ja kaali ( $P_2O_5 + K_2O$ ) kohta saadakse enamsaagina 6—12 söötühikut. Orgaaniliste väetiste foonil suureneb fosfor- ja kaaliväetiste efektiivsus tavaliselt 20—30% võrra, vahel aga isegi veelgi rohkem.

Kuusiku katsebaasis korraldatud kümme aastat kestnud väetuskatsetes, kus selgitati sõnniku ning fosfor- ja kaaliväetiste kooskasutamise mõju, saadi iga kasutatud kg  $P_2O_5 + K_2O$  kohta enamsaaki 12,4 söötühikut, sõnnikuta foonil aga oli enamsaak 7,1 söötühikut. Kümne aasta keskmisena saadi tähendatud katses fosfor- ja kaaliväetiste mõjul aastas keskmiselt 793 söötühikut enamsaaki hektarilt.

#### LÄMMASTIKVÄETISTE KASUTAMINE KULTUURKARJAMAADEL

1. Pikaajaliste kultuurkarjamaade saak ja selle söödaväärtus sõltuvad esmajoones sellest, kuidas rohukamarat moodustavad heintaimed on varustatud lämmastikuga.

Heintaimede lämmastikuga varustamise viis kultuurkarjamaal sõltub rohukamara tüübist. Kõrreliste alusheinte ja liblikõieliste rohke rohukamaraga kultuurkarjamaadel on heintaimede peamiseks lämmastikuga varustamise allikaks liblikõieliste poolt seotud õhulämmastik, kõrreliste pealisheinte rohke rohukamaraga kultuurkarjamaadel aga mineraalväetistena antud lämmastik.

2. Kõrreliste alusheinte ja liblikõieliste rohke rohukamaraga kultuurkarjamaadel on heintaimede lämmastikuga varustamise parandamise põhiliseks teeks valge ristiku esinemise reguleerimine rohukamaras. Väetamis- ja kasutamisviiside reguleerimisega, vajaduse korral samuti valge ristiku täiendava pealekülviga tuleb tagada valge ristiku osatähtsuse püsimine saagis 20—40% piirides. Siis seob valge ristik õhulämmastikku koguses, mis tagab 3500—4000-söötühikulise hektarisaagi.

3. Kõrreliste alusheinte ja valge ristiku rohke rohukamaraga kultuurkarjamaadele on soovitatav anda suvel pärast teist ja kolmandat karjatamist 40—60 kg lämmastikku hektarile. Sellega vähendatakse miinimumini lämmastikväetiste pidurdav mõju valge ristiku arenemisele,

tagatakse suurem saak ja saagi ühtlasem jaotus vegetatsiooniperioodi kestel.

Lämmastikväetiste andmisaja mõju kultuurkarjamaa saagile  
Kuusiku katsebaasis 1958.—1960. a.

| Väetusvariant                                                                                                                                               | Haljasmassisaak<br>3 aasta<br>keskmise-<br>na aastaz |     | Haljasmassi<br>enamsaak iga<br>kasutatud kg<br>N kohta (kg) | Saak protsentides<br>karjatamisringide järgi |      |      |      |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------|------|------|-----|
|                                                                                                                                                             | ts                                                   | %   |                                                             | I                                            | II   | III  | IV   | V   |
| P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> (kontroll)                                                                                                                  | 209                                                  | 100 | —                                                           | 20,5                                         | 36,5 | 22,7 | 14,9 | 5,4 |
| P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>40</sub> , keva-<br>del (N <sub>20</sub> rohukasvu<br>algul, N <sub>20</sub> pärast II<br>karjatamist)             | 221                                                  | 106 | 31                                                          | 25,0                                         | 32,7 | 25,0 | 12,5 | 4,8 |
| P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + N <sub>40</sub> , suvel<br>(N <sub>20</sub> pärast II kar-<br>jatamist, N <sub>20</sub> pä-<br>rast III karjata-<br>mist) | 233                                                  | 111 | 60                                                          | 16,7                                         | 30,2 | 26,1 | 21,1 | 5,9 |

Valge ristiku rikaste rohukamaratega kultuurkarjamaade väetamisel lämmastikväetistega tuleb üldiselt eelistada pikaldasema toimega lämmastikväetisi (ammooniumiühendeid). Erandiks on põuased suved, millal valge ristiku kasv on pidurdatud. Sellisel korral on soovitatav põua-perioodi lõpul, s. o. esimeste vihmade puhul, anda nitraat-lämmastikväetisi.

Valge ristiku rohke rohukamaraga kultuurkarjamaadelt on võimalik saada suuri saake, kui anda suvel 40—60 kg N ha-le. Nii saadi Kuusiku katsebaasis, kus viimastel aastatel lisaks fosfor- ja kaaliväetistele (P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) igale kultuurkarjamaa hektarile anti suvel 50—60 kg N, nelja viimase aasta jooksul aastas keskmiselt 4220 söötühikut hektarilt. 1960. aastal aga ulatus keskmine hektarisaak 4544 söötühikuni (36 ha keskmisena, üksikutes koplites ulatus see 5483 söötühikuni). Valge ristiku rohke rohukamaraga kultuurkarjamaad võivad lämmastikväetiste väikeste koguste (40—60 kg N ha-le) õigel kasutamisel anda väga suuri saake. Kuusiku katsebaasis saadi valge ristiku rohke rohukamaraga vasikakoplites 1960. aastal hektarilt keskmiselt 6958 söötühikut, suurim saak aga ulatus 8577 söötühikuni.

4. Kõrreliste pealisheinte rohke rohukamaraga kultuur-

karjamaadel, kus heintaimede varustamine lämmastikuga toimub täielikult mineraalväetistega, tuleb anda hektarile vähemalt 120 kg N, kuid suurendada seda normi võimaluse korral kuni 340 kg-ni. Lämmastikväetise normidega kuni 170 kg N hektarile mõjutatakse peamiselt rohu juurdekasvu. Sellest suuremate normide puhul rohu juurdekasv aeglustub ja hakkab muutuma heintaimede keemiline koosseis.

Lämmastikväetiste suuremate normide kasutamisel tuleb need anda jaotatult — kevadel 50—70%, ülejäänud osa, olenevalt normi suurusest, kas korraga pärast esimest-teist karjatamist või jaotatult pärast teist ja kolmandat karjatamist. Lämmastikväetiste liikidest on kõrreliste pealisheinte rohke rohukamaraga kultuurkarjamaade väetamisel eelistatavad kiiresti mõjuvad nitraat-lämmastikväetised, sest nende väetusefektiivsus on ammoonium-lämmastikväetiste omast kõrgem.

5. Lämmastik-, fosfor- ja kaaliväetiste õige suhe oleneb seega kultuurkarjamaa rohukamara tüübist. Kõrreliste alusheinte ja valge ristiku rohketel rohukamaratel peaks suhe N:P:K (arvestades toimeaines) lähenema 1:1:1-le, kuna sellisel korral saadakse kasutatavate väetiste kõrgeim efektiivsus.

Kõrreliste pealisheinte rohke rohukamaraga kultuurkarjamaade väetamisel aga peab suhe N:P:K olema vähemalt 2:1:1, kuid veelgi paremaid tulemusi saadakse, kui see on 4:1:1 või kui suhe on veelgi rohkem lämmastiku kasuks. Juhul kui ei ole võimalik anda väetisi vähemalt suhte 2N:1P:1K järgi, ei ole kõrreliste pealisheinte rohke rohukamaraga kultuurkarjamaade kasutamine majanduslikult õigustatud.

6. Kultuurkarjamaadel on lämmastikväetiste kasutamise efektiivsus väga kõrge. Ühe kilogrammi lämmastiku (N) kohta saadakse tavaliselt 15—25, sageli isegi aga veelgi enam söötühikut enamsaagina. Kõrge efektiivsus püsib ka suurte lämmastikväetise normide kasutamisel, kusjuures enamsaagina saadud proteiinikogus isegi kasvab lämmastikväetise normi suurendamisel. Eesti Maaviljeluse Instituudi katsetes on normide puhul 340 kg N ha-le saadud 1 kg N kohta enamsaagina 20—25 söötühikut ja 4—6 kg toorproteiini. Selliste suurte lämmastikväetise normide kasutamisel on võimalik saada hektarilt 8000—10 000 söötühikut ja 18—24 ts toorproteiini, kusjuures sööt-

ühiku omahinnaks kujuneb 0,5—0,8 kopikat, enamsaagina saadud toorproteiini kilogrammi omahinnaks aga 5—6 kopikat.

#### LUBIVÄETISTE KASUTAMINE KULTUURKARJAMAADEL

1. Happelistel muldadel on kultuurkarjamaade väetamine lubiväetistega möödapääsmatu, sest sellega kaasneb nii saagi suurenemine kui ka selle kvaliteedi paranemine.

2. Kultuurkarjamaadel on soovitatav kasutada esmajoones põlevkivituhka, andes seda perioodiliselt (6—7, vahel isegi kuni 10 aasta järel) 2—4 tonni hektarile. Lubiväetist on kõige sobivam anda hilissügisel, külmunud maale, või talvel, lumele.

3. Happelistel muldadel paiknevatel kultuurkarjamaadel on lubiväetiste efektiivsus küllalt kõrge. Nii saadi Polli katsebaasis nelja aasta kestel 1 tonni põlevkivituha kohta enamsaagina 496 söötühikut. Seejuures oli 1960. aastal, s. o. neljandal aastal pärast lubiväetiste andmist, haljasmassi enamsaak hektarilt 36,7 ts (17,8%). Arvestades neljanda aasta enamsaagi suurust, mõjutab lubiväetis saaki veel vähemalt 2—3 aasta kestel. Sellega ulatub 1 tonni põlevkivituha kohta saadud enamsaak vähemalt 700 söötühikuni.

#### MIKROVÄETISTE KASUTAMINE KULTUURKARJAMAADEL

1. Heintaimede kasvu, saagikust ja saagi söödaväärtust mõjutavad mikroelemendid (vask, molübdeen, mangaan, boor, koobalt jt.), kusjuures mikroelementide puuduse nähed avalduvad seda tugevamini, mida kõrgemaks kujuneb kultuurkarjamaa saak. Nagu selgub senistest uurimistulemustest, ei esine kultuurkarjamaadel, mida väetatakse perioodiliselt orgaaniliste väetistega ja mille hektarisaak ei ületa 5000 söötühikut, mikroelementide puuduse nähteid. Erandi moodustab vask, mille vajadus sõltub kultuurkarjamaa mullast.

2. Suur osa soo-kultuurkarjamaadest vajavad vaskväetist, kusjuures viimast tuleb anda perioodiliselt iga 4 aasta järel normiga 25 kg vasevitrioli või 5—10 ts (olenevalt vasesisaldusest) vasesüürdi jäätmeid hektarile. Turvasmuldade vaskväetusvajadus tuleb teha kindlaks katseliselt või mulla analüüside põhjal.

Vaskväetise kasutamisel seda vajavatel turvasmuldadel suurenevad märkimisväärselt nii saak kui ka selle söödaväärtus. Nii suurenes Eesti Maaviljeluse Instituudi Tooma katsebaasis 25 kg vasevitrioli andmisel soo-kultuurkarjamaale saak hektarilt kolme aasta keskmisena mineraalmaaläheduses 48% võrra ja sügavamal madalsool 71,4% võrra. Vaskväetiste mõjul ei suurenenud aga mitte ainult saak, vaid muutus ka selle keemiline koostis. Vaskväetist saanud karjamaarohi sisaldas seeduvat proteiini 2,43%, vaskväetiseta jäänud alade rohi 2,22%. Üks kilogramm vaskväetist saanud karjamaarohu sisaldas 2,31 g kaltsiumi ja 1,12 g fosforit, vaskväetiseta jäänud karjamaarohi aga 1,80 g kaltsiumi ja 0,13 g fosforit.

\*

\*

\*

Pikaajaliste kultuurkarjamaade efektiivse kasutamise üks põhilisi eeltingimusi on õige väetussüsteem. Seejuures tuleb silmas pidada, et mida paremini on korraldatud väetamine ja mida intensiivsem see on, seda suuremaks kujuneb kultuurkarjamaade kasutamise majanduslik efektiivsus.

Eesti Maaviljeluse Instituudi viie aasta väetuskatsete andmetest selgus, et väljakujunenud rohukamaraga (kõrreliste alusheinte ja valge ristiku rohke) kultuurkarjamaadelt, mille keskmine saak oli aastas 2500 söötühikut, saadi piima (maha arvatud kulud väetamisele, hooldamisele ja tarastamisele) 280 rubla väärtuses, 3500 sü saagi puhul 400 rubla ja 5000 sü saagi puhul 567 rubla väärtuses. Kulutused suurenesid 2500 söötühikust suuremate saakide (3500, 5000) saamisel vastavalt 3 ja 14 rubla võrra, tulu aga suurenes samal ajal 120 ja 278 rubla võrra. Järelikult — kultuurkarjamaade intensiivsemaks väetamiseks kulutatud iga rubla suurendab tulusid 20—40 rubla võrra. Seejuures on muidugi tingimuseks, et kultuurkarjamaade väetamisel rakendataks õiget väetussüsteemi ja nende kasutamine oleks vajalikul tasemel.



3 kop.

A

23684

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 01129864 5