

ARH A - 106831

Hapude maade parandamine lubjakivijahuga (rammulubjaga).

1. Lubjakivijahu on kodumaa kõige paremast lubjakivist hästi peeneks jahvatatud, tolmutaoline, maaparandusaine.

2. Mõjub hapudel soo- ja mineraalmaalidel saaki tõstvalt ja ta tarvita- mine on tasuv juba esimesel aastal.

3. Lubjakivijahu maaparandav mõju on püsiv.

4. Lubjakivijahu on kodumaa tööstuse saadus ja sellepärast tema hind on odav ja kättesaadav igale põllumehele.

5. Lubjakivijahu on hõlbus transporteerida, kerge käsitada, ei karda niiskust, pole tervisele hädaohtlik jne., seega parem käsitada, kui iga muu väetisaine.

6 küsimust ja 6 vastust.

1. Millised maad nõuavad lupja?

Hapud maad. Maa hapusust mõõdetakse maas olevate vesiniku ioonide hulga. Mida rohkem on vesiniku ioone maas, seda hapum on maa. Hapuse märgiks on pH ja arv nende tähtedega ühes tähendab hapususe määra. Mida hapum on maa, seda väiksem on pH-ga kaasaskäiv arv. Hapusust mõõdetakse 0-st—7,0-ni, kus pH 0 on ainult hape ja pH 7,0 neutraalne (ei hapu ega ka leheline).

Näiteks pH 4,0 on väga hapu, kultuur taimekasvule kõlbmatu, pH 6,0—7,0 — on kõige parem hapususe järk maas. Hapud võivad olla mineraalmaad ja on peaaegu kõik soomaad.

Mineraalmaad. Pikemaajalised uurimised erimaades on näidanud, et talinisu, suvinisu, oder, ristikhein, hernes, vikk ja mõned muud meie hari- likud põllutaimed nõuavad peaaegu neutraalset maad, s. o. mille hapususe järk on pH 6,0—7,0. Vähe suuremat hapusust, pH 5,0—6,0, kannatavad välja kar-

ARHIIVKOGU

Tartu Ülikooli Raamatukogu

tul, looma naeris, rukis, kaer, timut, kerahein, raihein jm. Tihti on aga rasked savimaad, liivasavimaad ja mõnikord ka liivamaad nii hapud, et saagid peaaegu täielikult äparduvad. Iseäranis tähtis on see uudismaadel, mis ilma lubjатаmata väga hapud ja jäävad niisuguseiks isegi lahtiste kraavidega kuivenduse puhul.

Sooma ad. Veel suurema tähtsuse omab soomaade lupjamine. Mitmekülgsed katsed välismaadel, iseäranis meie naabermaal, Soomes, on näidanud, et ei ükski kultuurtaim või anda korralikku, rääkimata head, saaki, kui maa on hapu. Soomaad on enamalt jaolt kõik hapu reaktsiooniga; vaatlused on näidanud, et suurem jagu meie soodest on vägagi hapud. Iseäranis vähe lagunenud turbaga maadel on lubja andmine tingimata tarvilik. Näitena, kuidas lubjakivijahu mõjub soomaas, olgu 1929. aastal valgesambla turbaga (sphagnum turvas) soomaal korraldatud katse tulemused: (vt. „Viljelysmaan kalkitus“ agronoom Bertel Söderström):

K a t s e	Saak kg		Saagi lisa kg	
	Teri	Põhku	Teri	Põhku
4000 kg lubjakivijahu	1 544	2.486	—	—
2000 kg lubjakivijahu hektarile	1 906	3.031	362	545
Ilma lubjakivijahuta hektarile	2 200	3.800	656	1.314

Nagu arvud ise ütlevad, on saagilisa hämmastavalt suur.

2. Kuidas mõjub lubi maas?

Maasse tekib vesiniku ioone (H⁺) kolmel viisil, orgaaniliste ja anorgaaniliste ainete lagunemisel:

- 1) süsihappe näol ($\text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+\text{CO}_3^-$), kus juures on hapusus väga nõrk, pH 6,0:st ülespoole. Niisugune hapususe järk mõjub hästi taime toitaineid lahustavalt, seega kasulik hape maas.
- 2) Lämmastikuhappe näol ($\text{NH}_4^+ \rightleftharpoons 2\text{H}^+\text{NO}_3^-$), mille hapusus on suur — pH 4,5; see hapususe järk on maas kahjulik.
- 3) Väävliahappe näol ($\text{S}^{2-} \rightleftharpoons 2\text{H}^+\text{SO}_4^{2-}$), kus hapusus on väga suur — pH 3,5.

Neid asjaolusid silmas pidades peame maahapususe vähendamiseks tarvitama just kaltsiumkarbonaate (s. o. lubjakivi), mis vähendaks hapusust ja suurendaks maa lahustavat mõju.

On nimelt kindlaks tehtud, et Ca⁺⁺ioon iseendast ei võta osa maa neutraliseerimise protsessist, vaid just lubjakivis leiduv CO³⁻ioon, mida aga pole ei kustutatud ega kustutamata lubjas ($\text{CaCO}_3 \rightleftharpoons \text{Ca}^{++} + \text{CO}_3^{--}$; $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{--} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$; ja see kui mitte püsivhape muutub H₂O:ks ja CO₂:ks). Lubjakivijahu, lahustudes maas, võtab maast vesiniku ioone, sellega vähendades hapusust, sulatab raskemalt sulavaid aineid ja muutub ise veeks ning süsihapu-

ARHIIVKOGU

48340583

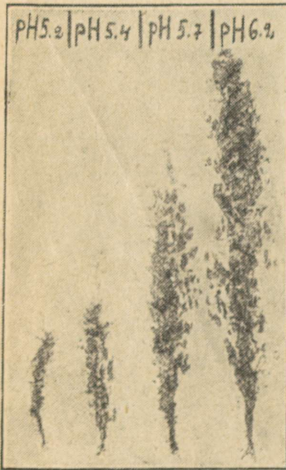
gaasiks. Sellepärast on loomulik, et kasutame oma maade parandamiseks just lubjakivijahu. Soome Ülikooli põllumajanduse teaduskonna keemia professor Valmari ütleb: „Üldiselt peetakse lubjakivijahu kõige otstarbekohasemaks maa-paranduse aineks. Lubjakivijahu hapusust vähendav mõju on seda suurem, mida tihedamini teda antakse — vähemad portsjonid korraga, sest siis jahu levineb ühtlasemalt ja puutub paremini kokku maahapetega.“

Harilikult ollakse arvamisel, et kui maa lastakse kuivaks, siis ka hapusus iseendast kaob. See pole aga nii. Maa hapusust võime vähendada suuremal mõdul ainult lubjakivijahuga. Lubjakivijahul on veel head kõrvalmõjud kaali- ja fosforhappe seisukohast. Nimelt on hapude maade oma fosforhapu seotud raskesti lahustuvates ühendustes ja taimed ei saa teda otsekohe tarvitada. Seega lubjakivijahu lisab maas tarvitamiskõlbulikkude fosforhapet, mis muidu seisaks kasutamata. Kaali on maas otsekohe kaalina taimedele kättesaadav, kuid lubja andmise tagajärjel sünnib kaali tarvitamine palju jõudsamini, mis on eriti tähtis sademetevaesel ajal.

3. Mis kasu on sellest, et maa hapusus väheneb?

Hapudes maades ei kasva viljad ega ela ka bakterid. Liigne hapusus mõjub otsekohe mürgitavalt taimede elu tegevusele. Kaudselt mõjub hapusus taimakasvule bakterite eluavalduste kaudu mitmel viisil. Hapus maas surevad kasulikud bakterid ja orgaaniliste ainete kõdunemine jääb seisma. Kui aga kõdunemise ja lagunemise protsessid seisavad, siis ei saa taim oma elu ülalpidamiseks tarviliselt toitained. Iseäranis maksab see huumusmaade kohta. Bakterite tegevus muudab maa kobedaks, hapnik ja soojus pääsevad paremini maasse ja niiviisi elustavad taimete tegevust.

Bakterite tegevus maas pole üksinda kaudselt kasulik taimede kasvule, vaid ka otsekohe. Maas elab ka niisuguseid baktereid, mis võtavad õhust lämmastikku, ja annavad edasi vilja taimedele. Niisugused viljataimed, millede juurtel elavad kasulikud bakterid, on hernes, ristikein, peluski, viik ja muud liblikõislased. Kui kaera seas on tublisti herneid, siis annavad viimased kaertele küllaldaselt lämmastikku ja seega on segavilja saak alati hea, kui maa pole liiga hapu. Hapus maas ei või need üliväga kasulikud bakterid sugugi elada. Kõrvalolev pilt esitab ühte katset hernega erisuguse hapususega maas (pilt 1). Sellepärast, tarvitades lubjakivijahu rasketel savimaadel, vähendame nende hapusust ja loome lämmastiku bakteritele elamisvõimalused, rikastades seega oma majapidamist kõige kallima taimede toita-
aine, lämmastikuga.



Pilt 1.

Ka soomaas on suurema jao kultuurtaimete viljus vähe tasuv, kui maa on hapu. Olgugi, et siin on lämmastikku küllalt, on ta taimedele raskelt kätte-



Pilt 2.

saadaval kujul, kui pole baktereid vahetalitajana. Näitena, kuidas hapusus mõjub taime kasvule, olgu esitatud ülalolev pilt 2, mis kujutab ristikheina kasvu erihapusega maades.

Mõnikord on maas kõiki taime toitaineid küllaldaselt, kuid kui ta on hapu, siis on saagid väiksed. Pilt 3 kujutab rootsi ristikheina (*Trifolium hybridum*) nurme, kus ainult lubjakivijahu nagu imeväel on pannud heina lakkama.



Pilt 3.

4. **Kui suurel määral peame andma maale lubjakivijahu?**

See oleneb maa hapususest, struktuurist ja mullaaine rohkusest, sellepärast täpne vastus tarvitatava hulga kohta on raske anda. Praktiliste kogemuste põhjal on jõutud selgusele, et suure-sõmerlised muldkehvad maad tarvitavad teda vähem. Suuri lubjakivijahu määrasid nõuavad soomaad, pisut vähem raske savimaad ja veel vähem kerged savimaad. Liivamaade reaktsioon muutub neutraalseks juba väikese jahumääraga. Väga tähtis on antava lubjakivijahu hulga määramiseks tunda maa hapususe järk. Hapususe määramisi sooritatakse Tartu Ülikooli juures väikese tasu eest, kuid ka omal ei oleks selle määramine raske, kui konsulendid muretsesid vastavaid vahendeid ja tutvustaksid sellega põllupidajaid.

5

Et tõsta maa hapususe järgu ühe pH võrra, selleks Soomes tarvitatakse hektaari kohta allnäidatud hulga lubjakivijahu:

Maaliik	Muldainet vähe kg/ha	Muldainet keskmiselt kg/ha	Muldainet külluses kg/ha
Liiv	750—1500	1500	2250—4500
Kerge liivasegane savi	2250	3750	5250
Keskmiselt sitke savi	3750	5250	6000
Sitke savi	4500	6000	6750
Mullamaa (huumust üle 15%) Muda ja valge sambla turba maad	—	6000—12.000	— 10.000—16.000

Need arvud on antud selleks juhuks, kui soos ei ole enne sugugi lubjakivi ainet, s. o. kaltsiumkarbonaati. Kuna meie maad sisaldavad mõnikord kaunis palju lupja, siis annavad ka vähemad lubjakivijahu määrad häid tagajärgi.

Katsed on tõestanud, et kõige otstarbekohasem on anda lubjakivijahu iga 2—3 aasta tagant, näiteks 2—3 tonni korraga hektaari kohta. Niisugune vähehaaval andmine mõjub palju püsivamalt maa reaktsioonile, kui seda teeb korraga andmine.

Algul, kui lubjakivijahu otstarbekohasus avastati, soovitati tarvitada kohutavalt suuri määrasid. Viimasel ajal on aga katsed näidanud, et mõõdukalt andmine on palju tasuvam. Kui anname maale küllalt kaalit, siis on ka õige suurte lubjakivijahu määrade tarvitamine tasuv. (Ehrenbergi kaalilubja seadus.)

5. Millal ja kuidas külvame lubjakivijahu põllule?

Lubjakivijahu võime laotada põllule missugusel aastaajal tahame. Kõige otstarbekohasem on seda teha kohe kevadel, peale lume sulamist või sügisel hilja. Kuid ka suvel võib, näiteks, kesale, selle harimise ajal külvata lubjakivijahu väga otstarbekohaselt. Ka lumeta ehk vähese lumega talvel võib teda külvata. Kuna lubjakivijahu ei mõju kahjulikult seemnetele ega ka noortele taimedele, siis võib teda väga sobivalt ühes seemnega maha külvata. Ka kultuurheina nurmedele võib teda otsekohe taimekasvu ajal külvata.

Külvamise juures on väga tähtis see, et lubjakivijahu võimalikult ühetasaselt laiali laotatakse ja kui võimalik, hästi segamini segatakse toitva mulgaga. Sügavale maa sisse ei või lubjakivijahu künda.

Kõige lihtsam laotamise viis on käsitsi külvamine. Suuremate määrade külvamiseks peab tarvitama kas kunstväetiste külvamisemasinat ehk selleks eraldi konstrueeritud masinat.

Lubjakivijahu laotatakse tingimata lahus ammoonium-soolade väetistest ja mõni nädal enne neid. Superfosfaat mõjub paremini, kui ta külvatakse mõni päev peale lubjakivijahu külvamist.

6. Kas on meie oludes tasuv anda maale lubjakivijahu?

Vastus on kõigest eelkirjeldatust järeldades vägagi selge — on tasuv. Katsete andmetele toetudes näeme, et ta on hästi tasuv. Eelpool punktis 1 mainitud katsed kaeraga annavad suure puhtasaagi lisa. Allesitatud tabelist näeme puhtasaagi lisad kroonides.

K a t s e	Saagilisa kg		Kulud lubjakivi jahu ja lisatööst kr.	Lisatulu lisasaakidest kr.	Puhastulu kr./ha
	Teri	Põhku			
2000 kg lubjakivijahu . .	362	545	24	52	<u>28</u>
4000 kg lubjakivijahu . .	656	1314	48	105	<u>57</u>

Arvestuses on hindadeks võetud praegune lubjakivijahu hind kr. 6.— 1000 kg eest (franko Rakvere või Kunda), 3 kr. 1000 kg veokulusid ja 3 kr. muid lisakulusid.

Kui tarvitame lubjakivijahu oma maade parandamiseks, võime igauks saada sarnaseid lisatulusid, üks — suuremal, teine vähemal määral.

Olgu need lühikesed viited teadmiseks, et ka kodumaal on varasid, millete kasutamisel hoiame kokku kallist välisvaluutat (hoidudes lämmastiku väetiste ostmisest) ja ühtlasi tõstame oma heina kui ka nende viljade saake suurel määral.

Meie põllumees ei tee midagi ülepeakaela ja sellepärast on ülim aeg igal põllumehel teha katset lubjakivijahuga omal põllul, et näha oma silmaga selle tagajärge.

Lubjakivi jahu valmistatakse meil Kunda tehases. Ta maksab kr. 6.— 1000 kg eest vaguniviisi.