

# **Meie laudasõnniku koostisest**

**A. Nõmmik**

**Autori kirjastus**

Äratrükk ajakirjast „Agronoomia“ nr. 9 — 1935

---

**T a r t u**

# **Meie laudasõnniku koostisest**

**A. Nõmmik**

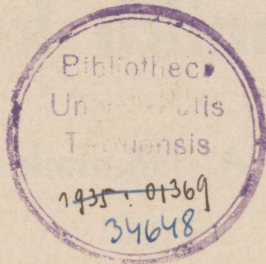
**Autori kirjastus**

Äratrükk ajakirjast „Agronoomia“ nr. 9 — 1935

---

**T a r t u**

2.



B-770



## Meie laudasõnniku koostisest

A. Nõmmik

Kodumaa talundite koduste väetiste hulgas omab laudasõnnik (lühendatult lihtsalt sõnnik) esmajärgulise tähtsuse, sest suuremas osas meie põllumajapidamistes on sõnnik peaaegu ainsaks väetiseks. Seni on sõnniku tarvitamine meil piirdunud peamiselt küll põllukultuuridega, kuid rohumaade korrastamise arenguga tõuseb sõnniku osatähtsus kahtlemata ka meie talundite selles harus, sest sõnniku või sellest valmistatud komposti hää mõju rohumaade saakide tõstmisel on üldiselt tuntud. Sõnnikul on meie põllumajanduses äärmiselt suur, seni veel väärikalt hindamata tähtsus. Juba taime toiteainete hulga poolest omab sõnnik meil otsustava tähtsuse, sest näiteks mineraalväetistena sisseveetav lämmastiku hulk moodustab meil vaevalt ühe protsendi sellest lämmastiku hulgast, mis tarvitab meie põllumajandus üldse. Kuid sõnniku mõju mulla viljakuse tõstmisel ei piirdu mitte ainult sõnnikus sisalduvate taime toiteainetega, vaid sõnnikul on veel suur positiivne mõju mulla füüsilistele ja bioloogilistele omadustele. Sõnniku suurele majanduslikule tähtsusele vaatamata on meil kodumaa sõnniku tõelise väärtuse, isegi selle koostise üle ainult katkendlikke andmeid. Sõnniku tõelise väärtuse selgitamine on väga komplitseeritud küsimus, sõltudes paljudest teguritest, millised üksikuil aastail pole mitte samad. Küsimuse lahendamist ei saa siin teostada kiirelt, mõne aastaga. Sõnniku koostisel on suur tähtsus sõnniku väärtusele ja selle selgitamine on tunduvalt lihtsam ja kiiremini teostatav. Kuid ka selles suhtes pole meil andmeid kuigi palju. Suurema tänuväär töö selles suunas on sooritanud Talumajanduse Nõuande Büroo hr. K. Liidemani korraldusel (Agronoomia nr. 11/12, 1931). Sõnniku proovid on võetud jaoskonna konsulentide poolt mitmesuguseist majapidamistest üle kogu riigi, mis annab andmetele laiaulatusliku tähtsuse. Mainitud töös kahjuks sisalduvad andmed ainult veisesõnniku kohta; hobusesõnnikust on toodud üks ainukene näide ning teiste sõnnikuliikide andmed puuduvad üldse.

Ülikooli Agrikultuurkeemia katsejaamal, Raadil, oli mõningaid andmeid Tartu ümbruskonna majapidamiste sõnniku kohta juba varemgi, kuid 1934. a. juuni keskel, enne sõnniku vedu kesale, kogus katsejaam suuremal arvul sõnniku proove Tartu ümbruskonnast, analüüsis need, ning saadud andmed on toodud alljärgnevais kokkuvõtteis. Sõnniku proovid on võetud alamal

mainitud majapidamistest tabeleis märgitud aegadel. Enamikul proovidest on märgitud juurde ka sõnniku ligikaudne vanus, füüsilised omadused ning mõningaid andmeid karja söötmisest.

### Tabel nr. 1. Veisesõnnikud.

**Nr. 1** — Vähemast asundustalust, Raadi vld. **Nr. 2** — as. t.,\*) Raadi vld. Sõnnik ühtlane ja virtsaga hästi läbi imunud, vanus ca 3 kuud. **Nr. 3** — as. t., Raadi vld. Vanus 3—4 kuud. **Nr. 4** — Tila as. t., Raadi vld. Karjasööt — põlluhein, põhk, jahu, juurvili ja tugevasti kartuleid. Sõnnik korralik; õled keskmiselt lagunenud. Kihi paksus 0,5 m; vanus 2,5 kuud. **Nr. 5** — Toila as. t., Raadi vld. Sööt — põllu- ja niiduhein ning põhk, kartulid, praaknisukliid ja sojatangud. Sõnnik korralik, keskmiselt lagunenud; vanus 7—8 kuud. **Nr. 6** — Kopli t., Raadi vld. — Sööt — põllu- ja niiduhein ning põhk, peedid, kartulid ja vähe jahu. Sõnnik korralik, keskmiselt lagunenud; kihi paksus ca 1 m; vanus ca 7 kuud. **Nr. 7** — Räästa t., Raadi vld. Sööt — põlluhein, põhk, kartulid ja kaerajahu. Sõnnik korralik, keskmiselt lagunenud; kihi paksus ca 0,5 m; vanus 3 kuud. **Nr. 8** — Taaramäe t., Raadi vld. Sööt — niiduhein ja põhk, peedid kartulid ja kaerajahu. Sõnnik tugevasti lagunenud; kihi paksus 1 m; vanus ca 7 kuud. **Nr. 9** — Marama as. t. Raadi vld. Sööt — põlluhein, põhk, kartulid, nisukliid, linakoogid ja segavilja jahu. Sõnnik tugevasti lagunenud; kihi paksus üle 0,5 m; vanus ca 7 kuud. **Nr. 10** — Tiksu t., Raadi vld. Sööt — niiduhein, põhk, peedid ja jahu. Sõnnik korralik, vähe lagunenud; kihi paksus 1 m; vanus ca 3 kuud.

### Tabel nr. 2. Veisesõnnikud.

**Nr. 11** — Kangrot, Raadi vld. Sööt — niidu- ja põlluhein, põhk, juurvili, nisukliid ja jahu. Sõnnik tundub kuivavõitu, vähe lagunenud; õled terved, kollakad. Sisaldab turba tükke. Kihi paksus 0,5 m; vanus ca 7 kuud. **Nr. 12** — Tooma t., Raadi vld. Sööt — niidu- ja ristikkehein, põhk, juurvili ja kartulid. Sõnnik korralik, keskmiselt lagunenud, kollakas, kuivavõitu. Kihi paksus 1,5 m; vanus ca 7 kuud. **Nr. 13** — Piiri t., Raadi vld. Sööt — niiduhein ja vähesel määral ristikkeina; põhk, peedid ja rohkesti kartuleid. Sõnnik korralik, keskmiselt lagunenud, niiskevõitu. Kihi paksus ca 1 m; vanus ca 7 kuud. **Nr. 14** — Keerdut, Raadi vld. Sööt — ristik- ja vikihein, põhk, peedid, kartulid, linakoogid ja jahu. Sõnnik vähe lagunenud, õled kollakad, sisaldab turba tükke. Kihi paksus ca 1 m; vanus ca 7 kuud. **Nr. 15** — Joora as. t., Raadi vld. Sööt — põlluhein, põhk, juurvili ja jahud. Vanus lig. 4 kuud. **Nr. 16** — Männiku as. t., Raadi vld. Sööt — põllu- ja kultuurhein kaalikad ja jahud. Sõnnik keskmiselt lagunenud. Sõnnikuhoidla kinnine, katusega; kihipaksus lig. 1 m; vanus ca 7 kuud. **Nr. 17** — Kasaka t., Raadi vld. Sööt — kultuurhein, põhud, peedid, nisukliid ja linakoogid. Sõnnik keskmiselt lagunenud, märg. Sõnnikuhoidla lahtine katusega; kihi paksus lig. 1 m. **Nr. 18** — Pärna as. t., Luunja vld. Sööt — põllu ja niiduhein, põhk, juurvili, nisukliid, sojatangud ja linakoogid. Sõnnikus lagunenud õletükke. Sõnnikuhoidla kinnine, katusega; kihi paksus ca 1 m. **Nr. 19** — Raadi mõis. Sööt — põllu-, niidu- ja luhuhein, põhk, juurvili, praak ja jahud. Sõnnik keskmiselt lagunenud, märg; kihi paksus lig. 1 m. Sõnnikuhoidla kinnine, katusega; vanus ligi 3—4 kuud. **Nr. 20** — Luunja mõis. Sööt — põllu- ja niiduhein, põhk, juurvili, nisukliid, vähe kaerajahu. Sõnnik keskmiselt lagunenud; kihi paksus kinnises katusega sõnnikuhoidlas lig. 1—1,5 m.

### Tabel nr. 3. Hobusesõnnikud.

**Nr. 21** — Raadi mõis. Hobuste tallist, hobuste alt. Vanus lig. 3 kuud. **Nr. 22** — Raadi mõis. Hobuste tallist, hobuste alt. Vanus lig. 3 kuud. **Nr. 23** — Raadi mõis. Hobuste tallist, hobuste alt. Vanus 3—4 kuud. **Nr. 24** — Tila as. t., Raadi vld. Sõnnik tugevasti lagunenud, pruunikasmust. Kihi paksus 0,5 m; vanus 2—3 kuud. **Nr. 25** — Männiku as. t., Raadi vld. Sõnnik hästi lagunenud, lõhnab tugevasti. Kihi paksus 0,3—0,4 m; vanus 2—3 kuud. **Nr. 26** — Kasaka t., Raadi vld. Sõnnik keskmiselt lagunenud, pruunikas, lõhnab tugevasti. Kihi paksus 0,4 m; vanus 4 kuud. **Nr. 27** — Joora as. t., Raadi vld. Kihi paksus 0,5 m; vanus 4 kuud.

\*) Asundustalu.

#### Tabel nr. 4.

A. Seasõnnikud. Nr. 28 Toila as. t, Raadi vld. Sõnnik tugevasti lagunened, osalt »pigistunud«, tumedat värvust. Kihhi paksus 0,2—0,3 m; vanus lig. 7 kuud. Nr. 29 — Piirit, Raadi vld. Sõnnik tugevasti lagunened, must, märg. Kihhi, paksus 1 m vanus lig. 7 kuud. Nr. 30 — Kasaka t., Raadi vld. Sõnnikukihhi paksus 0,5 m.

B. Lambasõnnikud. Nr. 31, Tila as. t, Raadi vld. Sööt — niiduhein ja jahu. Sõnnik hästi lagunened; kihhi paksus 0,5 m, vanus 7 kuud. Nr. 32 — Pärna as. t., Luunja vld. Sõnnik korralik, veisevirtsa juurdevalgumine võimalik; kihhi paksus 1 m, vanus 7 kuud.

C. Kanasõnnikud Nr. 33 — Kooli t., Raadi vld. 25-päise kanakarja talvine sõnnik, kogunenud örte alla ilma ühegi allapanuta, kuiv. Nr. 34 — Raadi katsejaama. 20—30-päise kanakarja sõnnik, vähese allapanuga, roojaga hästi segunenud. Enam sõnniku iseloomuga kui nr. 33.

Sõnnik on ebahütlane mass, ning sellest tõelise keskmise proovi saamine pole mitte lihtne. Paiguti tarvitatakse loomade allapanuks pikki õlgi, ning säärasest sõnnikust hargi abil keskmise proovi saamisel on palju raskusi. Sõnniku kihhist tükkide väljakiskumisel varisevad peenemad osad hargi harude vahelt läbi ning hargile jääb õlelist massi suhteliselt enam kui seda on tõeliselt sõnnikus. Keskmises proovis peavad aga peegelduma võimalikult kogu sõnnikuhulga keskmised omadused, nii sõnnikukihhi horisontaalses kui ka vertikaalses suunas. Tõelikkusele lähemale küündiva keskmise proovi saamise sihiga võeti alamal toodud sõnnikuproovid enamikult toru-puuriga, mille avause läbimõõt 6 sm. Toru avausel olid teravad ääred, mille tõttu läks puur pöörates kerge vajutamiseega sõnnikukihti.

Sõnnikulautades kõikus sõnnikukihhi paksus enamikult 0,5—1,0 m vahel, tõustes üksikuil juhtudel kuni 1,5 meetrini. Kus sõnnikukiht oli alla 90 sm, säält võeti proov kogu sõnniku kihhist, kuna sõnniku paksemate kihtide juures küündis proovi võtmine 80—90 sm-ni. Sõnnikulaudast võeti proovid loomade esimeste ja tagumiste jalgade seisukohtadelt, loomade vahelt, kui ka käikude kohtadelt, üldse 5—7 kohast ühe proovi jaoks. Sääraselt võetud sõnniku hulk segati ja sellest võeti 4—7-kg-ne proov, mis pakiti tihedalt paberisse ja toodi katsejaama laboratooriumi, kus see hästi peenendati, segati ning võeti lõplik proov analüüsiks<sup>1)</sup> à 1 kg. Olgu tähendatud, et puuriga võtmisel saab küll väga ilusa sõnniku läbilõike vertikaalses suunas, eriti kui puuri avause ääred on hästi teravad. Kuid sellel võtmisviisil on ka omad defektid, sest puuri surumisel sõnnikusse on ikkagi karta sõnnikust vedela komponendi väljapressimist, mille tagajärel saadud proov võib osutada kuivainest natukene rikkamaks kui sõnnik on tõeliselt. Sõnniku vedela komponendi vähenemine võib olla eriti tunduv niiskemas, tugevasti kinnisõtkutud sõnnikulauda sõnnikus, kuna korralikus sõnnikuhoidlas on sõnnik tavaliselt kohedam ning vedeliku väljapressimise kartus seetõttu vähem.

Sõnnikust võetud 1-kg-sed proovid valmistati analüüsimiseks järgmiselt. Proov asetati suuremasse lahtisesse nõusse, lisati sellele juurde 6 liitrit dest. vett, segati ja jäeti seisma 12—15 tunniks. Seismise järel kurnati sõnnik läbi tiheda ( $\varnothing$  1m/m) sõela ja õeline jääk pigistati kuivaks käte vahel. Sõelale jäänud sõnniku õeline jääk pandi tagasi endisesse nõusse ja lisati uuesti juurde 4 l dest. vett, segati ja päälle 3-tunnist seismist kurnati analoogiliselt esimesele kurnamisele. Õlelisele jäägile lisati uuesti juurde 3 l vett, lasti seista 2 tundi, kurnati

1) Analüüse teostasid päämiselt assist mag. chem. H. Tamm ja mag. chem. A. Vilpert, kuna proovid kohtadelt võttis Osk. Allik.

ning õeleline jääk pesti lõplikult 1,5—2,0 l dest. veega. Seega vältas sõnniku vees leotamine 20—24 tundi ning selle vältel vahetati kolm korda leotise vett ja lisaks sellele veel õelisele jäägi viimne pesemisvesi. Kogusummas tarvitati iga proovi pesemiseks sama hulk vett, nimelt 14—15 l. Pesuvesi mõõdeti ja koguti suuremasse pudelisse. Käärimise vältimiseks lisati sellele juurde toluoli ja jäeti settuma umbes 30—40 tunniks. Mainitud aja vältel settusid sõnnikusse sattunud lahustumatud (liiv, savi) mineraalsed osakesed, kui ka läbi sõela läinud orgaanilise aine suuremad osakesed nõu põhjale ning lahus muutus võrdlemisi selgeks. Sette päält sifooniti selgem vedelik ja sellest võeti proovid analüüsideks. Nõu põhja jäänud sete (sedimentatsioon) jääk mõõdeti, aurutati kuivaks ning jääk lisati juurde sõnniku õelisele jäägile. Sõnniku pesuvesi ja õeleline jääk analüüsiti lahus. Kõik ained, mis läksid pesuveette, loeti lahustuvaiks, kuna õelises jäägis säilunud ained arvati lahustumatuiks. Muidugi on aine hulkade säärane jaotamine ainult ligikaudne, sest neljakordsel pesemisel ei läinud kõik lahustuvad ained mitte täielikult pesuveette ning bilansi tegemisel sattusid lahustumatu osa hulka. Teisest küljest jälle sisaldus pesuvee hõljuvates osakestes vähesel määral aineid, millised tõeliselt polnud mitte lahustunud, kuid kokkuvõtte tegemisel sattusid aine lahustuva osa juurde. Analüüsid teostati tavaliste meetodite järgi, välja arvatud fosfor, mille määramisel nii pesuvee kui ka õelise jäägi orgaaniline aine lahustati väävelhappe ja lümmastikhappe seguga.

Et saada ülevaadet sõnniku „ammoonlämmastiku“ üle, selleks võeti pesuveest eriportsjonid, millistest destilliti ammoolämmastik  $MgO$  mõjutamisel.

Analüüsides andmed on koondatud järgnevasse nelja tabelisse, ning ainete sisaldus on arvatud protsentides sõnniku alkoostisele. Tabeleisse nr. 1 ja 2 on koondatud 20-ne veisesõnniku proovi andmed. Tab. nr. 1 on sõnniku proovid sõnnikulaudast, kuhu allapanuks tarvitatud ainult õlgi, kuna tab. nr. 2 proovid on sõnnikulaudast, kus allapanuks õlgedele lisaks on tarvitatud ka turvast. Sama tabeli parempoolses osas on toodud ka puhaslautade sõnniku proovide (nr. 16—20) analüüsi andmed. Tab. nr. 3 on toodud hobusesõnnikute analüüsi andmed, kuna tab. nr. 4 sisalduvad sea-, lamba- ja kanasõnnikute analüüsides tulemused.

Mainitud tabelleist selgub, et kuivaine sisalduse äärmised kõikumised veisesõnnikus olid 20,4—27,2%, olles keskmiselt ümarguselt 24%. Hobuse- ja lambasõnnikutes osutus kuivaine keskmine sisaldus peaaegu võrdseks, nimelt keskm. 28,9%, kuna seasõnnikus kuivaine keskmine sisaldus oli 26,6%. Üldiselt tundub kuivaine sisaldus vahest ehk natukene kõrgena, mille osaliseks põhjuseks võib arvata ülemal kirjeldatud proovide võtmisviisi puuri abil.

Üldlämmastiku keskmine sisaldus veisesõnniku kõigis liikides oli 0,47%, kõikides selle juures 0,39—0,62% vahel. Suurem osa sõnnikuproove, nagu tabelleis märgitud, pärines sõnnikulaudadest ja ainult 5 proovi olid pärit puhaslauda sõnnikuhoidlatest, ning viimastest kolm talude ja kaks (nr. 19—20) suurmajapidamiste sõnnikuhoidlatest. Üldlämmastiku keskmine sisaldus veisesõnnikutes osutus — sõnnikulauda sõnnikus 0,46% ja puhaslauda sõnnikus 0,45%, s. o. lämmastiku sisalduse keskmistes polnud olulist vahet, kas sõnnik pärines sõnnikulaudast või puhaslauda sõnnikuhoidlast (tab. nr. 1 ja 2B). Mainitud võrdlus pole siiski päris täpne, sest puhaslautade sõnnikuhoidlatest analüüsiti ainult 5 sõnniku proovi, kuna sõnnikulauda sõnniku keskmine on tuletatud 10 proovist. Peab veel märkima, et talude (nr. 16—18) puhaslauda sõnnikutes osutus üldise lämmastiku keskmine sisaldus üle 0,5%, seega huvitaval viisil isegi natukene kõrgemaks

Tabel nr. 1. Veisesõnnikud sõnnikulaudast. — Allapanu ainult öled.  
Rindermist aus dem Tiefstall. — Streu: nur Stroh.

Proovide järjekorra numbrid ja võtmise ajad. Nr. und Datum der Probe-entnahme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Aritmeetil. keskmise. Arithmetisch. Mittel	Aritmeet. keskm. suhted Verhältnise der arithmeth. Mittelwerte
	20. XII 30.	27. XI 31.	5. IV 33.	15. VI 34.	15. VI 34.	15. VI 34.	15. VI 34.	15. VI 34.	15. VI 34.	15. VI 34.	15. VI 34.	%
Kuivainet	21,4	20,4	21,9	24,0	24,5	24,3	25,1	25,4	23,1	24,9	%	23,5
Trockensubstanz											%	
Lahustumat. Unlöslich	0,20	—	0,19	0,21	0,25	0,21	0,28	0,26	0,20	0,19	0,22	47,8
Lahustuvat. Löslich	0,23	—	0,22	0,22	0,34	0,23	0,22	0,26	0,27	0,20	0,24	52,2
Summa. Summe	0,43	0,40	0,41	0,43	0,59	0,44	0,50	0,52	0,47	0,39	0,46	100,0
Stickstoff (N)												
Lämmas												
„Ammon“-N moodustas lahustu- vast lämmastikut. Der Ammon-N mache von löslichen N aus			—	45,5	64,7	47,8	50,0	61,5	63,0	40,0	53,2	—
Phosphorhappend.												
Labustumat. Unlöslich	0,05	0,08	0,05	0,05	0,10	0,06	0,10	0,10	0,08	0,06	0,07	53,8
Lahustuvat. Löslich	0,10	0,09	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,04	0,04	0,04	0,06	46,2
Summa. Summe	0,15	0,17	0,11	0,10	0,16	0,11	0,16	0,14	0,12	0,10	0,13	100,0
Phosphorsäure (P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> )												
Kaalit												
Lahustumat. Unlöslich	0,03	0,09	0,10	0,07	(0,15)	0,08	0,13	0,11	0,08	0,09	0,09	13,6
Lahustuvat. Löslich	0,42	0,57	0,65	0,53	(1,12)	0,51	0,70	0,59	0,51	0,67	0,57	86,4
Summa. Summe	0,45	0,66	0,75	0,60	(1,27)	0,59	0,83	0,70	0,59	0,76	0,66	100,0
Kaalit												
Lahustumat. Unlöslich	0,07	—	0,20	0,38	0,22	0,30	0,28	0,63	0,40	0,27	0,31	75,6
Lahustuvat. Löslich	0,22	—	0,11	0,10	0,06	0,12	0,07	0,07	0,08	0,08	0,10	24,4
Summa. Summe	0,29	0,41	0,31	0,48	0,28	0,42	0,35	0,70	0,48	0,35	0,41	100,0
Lupja												
Kalk (CaO)												
Lahustumat. Unlöslich	0,02	0,03	0,10	0,08	0,11	0,09	0,11	0,15	0,12	0,09	0,09	56,3
Lahustuvat. Löslich	0,11	0,14	0,06	0,07	0,05	0,07	0,05	0,06	0,04	0,07	0,07	43,7
Summa. Summe	0,13	0,17	0,16	0,15	0,16	0,16	0,16	0,21	0,16	0,16	0,16	100,0
Magneesit (MgO)												

\*) Sulgdesse asetatud arvud on jäetud keskmistest välja. — Die eingeklammerten Werte bleiben bei den Mittelwerten unberücksichtigt.

Tabel nr. 2. Veisesõnnikud — Rindermist

	A. Sõnnikulaudast. Allapanu öled ja turvas A Aus dem Tiefstall. Streu — Stroh und Torf					B Puhaslaudast. Allapanu öled (nr. 20 öled + turvas) B Aus der Düngerstätte. Streu — Stroh (Nr. 20 Stroh u. Torf).				
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Proovide jäjekorra numbrid ja võtmise ajad.										
Nr. und Datum der Probeentnahme	15. VI 34, 15. VI 34.	15. VI 34, 15. VI 34.	15. VI 34, 15. VI 34.	15. VI 34, 15. VI 34.	28. X 34.	15. VI 34, 15. VI 34, 15. VI 34.	15. VI 34, 15. VI 34, 15. VI 34.	15. VI 34, 15. VI 34, 15. VI 34.	15. VI 34, 15. VI 34, 15. VI 34.	15. VI 34, 15. VI 34, 15. VI 34.
Kuivainet. Trockensubstanz	25,4	(26,9)*	24,9	23,9	—	24,6	—	41,7	—	30,0
Lahustumat. Unlöslich	0,27	0,26	0,24	0,24	0,31	0,26	52,0	0,28	0,23	0,19
Lahustuvat. Löslich	0,20	0,24	0,24	0,23	0,31	0,24	48,0	0,24	0,16	0,20
Summa. Summe	0,47	0,50	0,48	0,47	0,62	0,50	100,0	0,52	0,39	0,39
«Ammon«-N moodustas lahustuvat lämmastikut. Der Ammon-N machte vom löslichen N aus.	0,09	0,06	0,07	0,10	0,03	0,07	50,0	(0,19)*	0,07	0,09
Lahustumat. Unlöslich	0,10	0,06	0,05	0,06	0,09	0,07	50,0	(0,10)	0,08	0,06
Lahustuvat. Löslich	0,19	0,12	0,12	0,16	0,12	0,14	100,0	(0,29)	0,15	0,15
Summa. Summe	0,08	0,12	0,10	0,09	0,06	0,09	13,8	0,07	(0,03)*	0,07
Lahustumat. Unlöslich	0,37	0,63	0,54	0,53	0,75	0,56	86,2	0,36	(0,17)	0,40
Lahustuvat. Löslich	0,45	0,75	0,64	0,62	0,81	0,65	100,0	0,43	(0,20)	0,47
Summa. Summe	0,28	0,32	0,39	0,23	—	0,31	78,2	0,43	(0,78)	0,48
Lahustumat. Unlöslich	0,09	0,13	0,08	0,04	—	0,08	21,8	0,16	(0,14)	0,15
Lahustuvat. Löslich	0,37	0,45	0,47	0,27	—	0,39	100,0	0,59	(0,95)	0,63
Summa. Summe	0,12	0,11	0,12	0,11	—	0,12	70,6	0,15	0,08	0,12
Lahustumat. Unlöslich	0,05	0,07	0,05	0,04	—	0,05	29,4	0,12	0,09	0,09
Lahustuvat. Löslich	0,17	0,18	0,17	0,15	—	0,17	100,0	0,27	0,17	0,21
Summa. Summe										

\*) Sulgudesse asetatud arvud on jäetud keskmistest välja — Die eingeklammerten Werte blieben bei den Mittelwerten unberücksichtigt.

Tabel nr. 3. Hobusesõnikud. Allapanuks ainult öled  
Pferdemist. Sireu — nur Siroh.

Proovide järjekorra numbrid ja võtmise ajad Nr. und Datum der Probeentnahme	21	22	23	24	25	26	27	Aritmeetil. keskmine Arithmeti- sches Mittel	Aritmeet. kesk- miste suhted Verhältnis der arithmet. Mit- telwerte
Kuivainet. Trockensubstanz	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Lammastükk (N) Sticksstoff	0,23 0,34 0,57	0,38 0,23 0,61	0,28 0,33 0,61	0,28 0,58 0,86	0,36 0,43 0,79	0,27 0,55 0,82	0,31 0,51 0,82	0,30 0,42 0,72	41,7 58,3 100,0
Ammoon*-N moodustas lahustuvat läm- mastikut	—	87,0	39,4	79,3	74,4	74,5	—	71,4	—
Der Ammon-N machte vom löslichen N aus:									
Fosfor- hapendit (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) säure	0,11 0,15 0,26	0,14 0,16 0,30	0,11 0,09 0,20	0,10 0,04 0,14	0,14 0,04 0,18	0,19 0,08 0,27	0,05 0,12 0,17	0,12 0,10 0,22	54,5 45,5 100,0
Kaalit (K <sub>2</sub> O) Kalk	0,09 0,78 0,87	0,01 0,74 0,75	0,10 0,85 0,95	0,15 0,95 1,10	0,12 0,70 0,82	0,15 1,03 1,18	0,04 0,86 0,90	0,09 0,84 0,93	9,7 90,3 100,0
Lupla (CaO) Kalk	0,31 0,19 0,50	— — 0,65	0,55 0,18 0,73	1,19 0,15 1,34	0,89 0,14 1,03	0,72 0,15 0,87	— — —	0,73 0,16 0,89	82,0 18,0 100,0
Magneesit (MgO) Magnesia	0,08 0,09 0,17	0,09 0,18 0,27	0,17 0,08 0,25	0,28 0,08 0,36	0,12 0,08 0,20	0,18 0,07 0,25	— — —	0,15 0,10 0,25	60,0 40,0 100,0



kui sõnnikulauda sõnnikute keskmine. Suurmajapidamiste puhaslauda sõnnikutes sisaldus üldlämmastikku keskmiselt ainult 0,39%.

Tab. nr. 2A on toodud sõnnikulauda sõnnikute analüüsiandmed, kus õlgedele lisaks on tarvitatud allapanuks ka turvast. Kui võrrelda mainitud tabeli andmeid tab. nr. 1 omadega, siis selgub, et turba tarvitamisel osutus üldlämmastiku sisaldus natukene kõrgemaks kui ilma turba tarvitamata, kuid vahe polnud siiski kuigi oluline.

Hobuse- ja lambasõnnikutes osutus üldlämmastiku sisaldus tunduvalt kõrgemaks kui veisesõnniku üheski erimis, tõustes üksikuil juhtudel üle 0,86 protsendi. Hobusesõnniku proovides nr. 21—23, millised võetud suurmajapidamise hobusetallist, osutus lämmastiku sisaldus tunduvalt madalamaks kui taludest võetud sõnniku proovides. Tähendab, hobusesõnniku lämmastiku sisalduses ilmnes sama nähe, milline märgitud veisesõnniku juures. Üldlämmastiku sisaldus seasõnnikus ei erinenud kuigi tunduvalt veisesõnniku lämmastiku sisaldusest.

Tabelites nr. 1 ja 2 veisesõnnikute üldlämmastiku sisalduse andmeid silmitsedes näeme neis võrdlemisi suuri kõikumisi sõnniku sama hoidmisviisi ja allapanu tarvitamisel. Kui näiteks võrrelda tab. 1 sõnnikute nr. nr. 5 ja 10 üldlämmastiku sisaldust, siis torkavad silma suured vahed; nimelt nr. 5-ndas osutus lämmastiku keskmine sisaldus 0,59% ja nr. 10 ainult 0,39%. Jälgides karja söötmist, selgub, et talus, kust võetud proov nr. 5, on karjale pääle põlluheina, põhu, juurvilja ja praaga tarvitatud ka jõusööte, kuna selles majapidamises, kust võetud sõnniku proov nr. 10, on karjasöödaks niiduhein, põhk, juurvili ja jahu ainult vähesel määral.

Lahustuva lämmastiku keskmine osatähtsus lämmastiku koguhulgast kõikus veisesõnnikus 46,7—52,2% vahel, olles kõige kõrgem sõnnikulauda sõnnikus, kus allapanuks tarvitatud ainult õlgi ja kõige madalam puhaslauda sõnnikus. Lahustuva lämmastiku osatähtsuse vähenemise üheks põhjuseks puhaslauda sõnnikus tuleb arvata muidugi ka sõnnikust virtsa väljavalgumist virtsakaevu. Hobuse- ja lambasõnnikutes osutus lahustuva lämmastiku osatähtsus keskmiselt peaaegu võrdseks, kuid tunduvalt kõrgemaks kui veisesõnnikus. Nimelt moodustas lahustuv lämmastik hobusesõnnikus 58,3% ja lambasõnnikus 56,8% lämmastiku üldhulgast. Seasõnnikus selle vastu osutus lahustuva lämmastiku osatähtsus kõige madalamaks, keskmiselt ainult 33,3%.

Nagu mainitud, määrati sõnnikuproovide pesuvestest ka ammoonlämmastiku sisaldus. Veisesõnniku erimeis kõikus ammoonlämmastiku sisaldus 0,04—0,22% vahel, olles keskmiselt 0,1%, sõnniku algkoostisele arvatult. Hobusesõnnikus osutus ammoonlämmastiku sisaldus kõige kõrgemaks, keskmiselt 0,3% ning lambasõnnikus mainitust natuke madalamaks, kuna seasõnnikus küündis ammoonlämmastiku keskmine sisaldus vaevu 0,06 protsendini, sõnniku algkoostisele arvatult. Tabelites on toodud ammoonlämmastiku sisaldus suhtarvudes kogu lahustuva lämmastiku hulgast. Silmitsedes tab. nr. 1 ja 2 vastavaid andmeid, selgub, et ammoonlämmastiku keskmine osatähtsus lahustuvast lämmastikust kõikus veisesõnnikus

38,1—53,2% vahel. Kõige suurema keskm. osatähtsuse omas ammoonlammastik sõnnikulauda sõnnikus, kus allapanuks olid ainult õled (tab. nr. 1), ja kõige madalamaks puhaslauda sõnnikus (tab. nr. 2B). Viimaks mainitud vahe pole siiski paljuütlev, sest ammoonlammastiku osatähtsus osutus üldse väga kõikuvaks ka sõnniku samul tingimusil hoidmisel. Hobusesõnnikus osutus ammoonlammastiku osatähtsus kõige suuremaks, olles keskmiselt 71,4% ning tõustes üksikül juhtudel 87,0 protsendini lahustuvast lämmastikust. Lambasõnnikus moodustas ammoonlammastik keskmiselt 52,2% sõnniku lahustuvast lämmastikust, kuna seasõnnikus oli see ainult 33,3%.

Fosfori sisaldus osutub meie veisesõnnikus madalamaks Lääne-Euroopa andmeist. Kõnelolevais prooves oli  $P_2O_5$  sisaldus veisesõnnikus keskmiselt 0,15%, kõikumistega 0,10—0,22 piires, ning ainult ühel juhul (proov nr. 18) ületas toodud piiri, milline võis olla ka kuidagi juhuslik ja pole võetud arvesse keskmise tuletamisel. Andmeist tundub, et fosfori keskmine sisaldus puhaslauda sõnnikus on natukene kõrgem kui sõnnikulauda sõnnikus. Hobusesõnnikus oli  $P_2O_5$  keskmine sisaldus 0,22%, seega ümarg. 50% kõrgem veisesõnnik  $P_2O_5$  sisaldusest. Kuid ka hobusesõnnikus olid  $P_2O_5$  kõikumised küllalt suured, nimelt kõnelolevais prooves kõikus  $P_2O_5$  sisaldus 0,30—0,14% vahel. Lamba- ja seasõnnikus osutus fosfori sisaldus kõrgemaks kui hobusesõnnikus. Eriti rikkaks fosforist osutus kanasõnnik.

Sõnniku proovi pesemisel läks fosforist osa pesuvette, milline ainete bilansi tegemisel loeti vees lahustuvaks. Lahustuva fosfori osatähtsus osutus keskmiselt veisesõnnikus 46,7%, hobusesõnnikus 54,5%, lambasõnnikus 44,4%, seasõnnikus 36,4% ja kanasõnnikus ainult 17,5%. Vees lahustuva ja lahustumatu fosfori suhtarvud osutusid üldiselt siiski suuresti kõikuvaiks.

Kaali ( $K_2O$ ) sisaldus kõikus veisesõnnikus 0,45—0,81% vahel, välja arvatud puhaslauda sõnnik nr. 19, milles kaali sisaldus langes 0,2 protsendini. Harukordselt kõrgeks osutus kaali sisaldus sõnnikuproovis nr. 5, tõustes selles 1,27%  $K_2O$ . Nii üks kui teine tunduvad ebanormaalsetena, nähtavasti põhjustatud mõningast kõrvalmõjust ning mõlemad need on jäetud arvestamata keskmiste andmete tuletamisel. Tundub, et nr. 19 ebanormalselt madala kaali sisalduse üheks põhjuseks oli vett läbilaskev sõnnikuhoidla, sest kõneloleval juhul suurema vee puhul valgub kõrvalt vett sõnnikuhoildlasse, ning voolab säält välja vundamendi kaudu<sup>1)</sup>. Veisesõnnikute kõigi erimite keskmine kaali sisaldus oli 0,63%  $K_2O$ . Sõnnikulauda

1) Kui suurt kahju võib tuua majapidamisele vee läbivalgumine sõnnikuhoildlast, näitab alljärgnev kalkulatsioon kõneloleva majapidamise kohta. Analüüsitud proovides osutus kaali sisaldus veisesõnniku kõigis liikides keskmiselt 0,63%. Antud majapidamise kohta peaks arvama, et sõnniku normaalsetes hoitingimustes kaali sisaldus sõnnikus peaks olema vähemalt ikkagi 0,5%. Toodud proovis oli see aga ainult 0,2%. Sama sõnnikuhoildlast varem võetud sõnniku proovides osutus kaali sisaldus siiski natuke kõrgemaks kui antud juhul. Võib vahest oletada, et viimasel juhul kaali sisaldus osutus eriti madalaks, milline ei vasta sõnniku keskmistele andmetele. Võib arvata, et kaali keskmine sisaldus kõnesolevas sõnnikus siiski ei tõuse üle 0,30%, kuid see peaks aga olema 0,5%. Seega sisaldus igas tonnisis sõnnikus 2,0 kg  $K_2O$  vähem kui seda peaks olema sõnniku normaalseil hoitingimus-

veisesõnnikus osutus kaali keskmine sisaldus 0,66<sup>0</sup>/<sub>0</sub> ning puhaslauda sõnnikus madalamaks, nimelt 0,56<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Seega oli puhaslauda veisesõnnikus kaalit keskmiselt 0,1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> vähem kui sõnnikulauda sõnnikus. Peab aga juurde lisama, et ka puhaslauda sõnniku hulgas osutus proove, kus kaali sisaldus tõusis üle 0,6<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, s. o. polnud mitte madalam kui sõnnikulauda mõnegi sõnniku esindajas. Teisest küljest tundub jälle põhjustatuna, et puhaslauda sõnnik muudel samadel tingimustel peaks osutama kaalist vaesemaks kui sõnnikulauda sõnnik, sest puhaslaudast valgub ju virtsaga osa kaalit virtsa-kaevu, kuna korralikus sõnnikulaudas kaali väljanõrgumist sõnnikust ei ole.

Hobusesõnnikus oli kaali keskmine sisaldus 0,93<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, seega ümarguselt 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> kõrgem kui veisesõnnikus. Kahel juhul seitsmest ületas kaali sisaldus hobusesõnnikus isegi ühe protsendi. Lambasõnnikus osutus kaali sisaldus pisut kõrgemaks kui hobusesõnnikus, kuna seasõnnik osutus kaalist kõige vaesemaks, keskmiselt 0,52<sup>0</sup>/<sub>0</sub> K<sub>2</sub>O.

Sõnniku pesemisel läks kaalist suurem osa pesuvette, ja ainult väheldane osa säilis sõnniku ölelises jäägis. Sõnniku liikide järgi osutus lahustuva kaali osatähtsus erinevaks. Näiteks sama intensiivsel pesemisel läks kogu kaalist pesuvette keskmiselt — veisesõnnikust 85,7<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, hobusesõnnikust 90,3<sup>0</sup>/<sub>0</sub> jne. ning kanasõnnikust kõige vähem, kuid siiski küllalt rohkesti, nimelt 76,9<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Seega osutus hobusesõnniku kaali kõige liikuvamaks, ja kanasõnniku kaali kõige vähem liikuvaks.

Lubja (CaO) sisaldus osutus sõnnikus võrdlemisi kõikumaks. Keskmiselt oli lubja sisaldus veisesõnnikus kõige madalam, nimelt 0,48<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; hobusesõnnikus sisaldus lubja keskmiselt 0,89<sup>0</sup>/<sub>0</sub> ja eriti rikkaks lubjast osutus kanasõnnik. Sõnniku pesemisel läks lubja pesuvette keskmiselt: lambasõnnikust — 30,6<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, veisesõnnikust 22,9<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, hobusesõnnikust 18,0<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, seasõnnikust 15,0<sup>0</sup>/<sub>0</sub> ja kana ekskrementidest ainult 2,3<sup>0</sup>/<sub>0</sub> CaO. Seega osutus lubja lahustuv osa üksikutes sõnnikuliikides väga erinevaks.

Magneesi (MgO) üldsisaldus sõnnikus moodustas keskmiselt natuke üle  $\frac{1}{3}$  lubja sisaldusest, kuid MgO osutus kõigis sõnnikuliikides suhteliselt tunduvalt lahustuvamaks kui lubi.

Toodud andmeist võib Tartu ümbruskonna sõnnikuliikide keskmise koostise suhtes mainida järgmist:

1) Kuivaine sisaldus veisesõnnikus oli ümarguselt 24<sup>0</sup>/<sub>0</sub> ning hobuseja lambasõnnikus 29<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Seasõnniku kuivaine sisalduses ilmsid suured kõikumised, olles käesoleval juhul keskmiselt 26,6<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

2) Üldlammastiku keskmine sisaldus veisesõnnikus oli 0,47<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Sõnnikulauda sõnnikus, kus allapanuks tarvitati ainult õlgi (tab. nr. 1), kõikus lämmastiku sisaldus 0,39—0,59<sup>0</sup>/<sub>0</sub> piires, seega kõikumised võrdlemisi suured. Näib tõenäolisena, et lämmastiku sisalduse kõikumise päämiseks põhjuseks

tel. Mainitud sõnnikuhoidlast käib aasta vältel läbi ümarg. 1400 t sõnnikut, seega oleks K<sub>2</sub>O kadu 2800 kg aastas. Üks kg K<sub>2</sub>O maksab kaaliväetistes tänapäev ümarg. 25 snt., seega oleks kadumäläinud kaali väärtus tagasihoidlikult võetuna ümarg. kr. 700 aastas. Pääle selle viib vesi sõnnikust välja veel rohkesti lämmastikku, fosforit ja teisi aineid.

on karja söötmine, ning vähemal määral ka muud tegurid, nagu sõnniku hoidmise viis, allapanu omadused jne. Analüüsitud proovide järgi otsustades polnud lämmastiku sisalduses olulist vahet, kas sõnnik hoitud laudas loomade all või sõnnikuhoidlas. Lisan aga juurde, et kõik sõnnikuhoidlad, kust kõnelolevad proovid võetud, olid kas täiesti kinnised või vähemalt katusega. Turba tarvitamine loomadele allapanuks tõstis natuke lämmastiku sisaldust sõnnikus, võrreldes sõnniku hoidmisel analoogiliste tingimuste juures ilma turba tarvitamata. Hobusesõnniku seitsmes proovis kõikus üldlämmastiku sisaldus 0,57 ja 0,86% vahel, olles keskmiselt 0,72%. Seega osutus hobusesõnnikus lämmastiku keskmine sisaldus üle 50% kõrgemaks veisesõnniku kõigi erimite keskmisest. Lambasõnnikus oli lämmastiku sisaldus keskmiselt natuke kõrgem kui hobusesõnnikus. Eriti kõrge oli lämmastiku sisaldus kanade fekaalides — 1,32%.

Lahustuva lämmastiku osatähtsus osutus veisesõnniku erimites keskmiselt 48,9, hobusesõnnikus 58,3, lambasõnnikus 56,8 ja seasõnnikus ainult 34,0% üldlämmastikust. Sõnnikulauda sõnnikus oli lahustuva lämmastiku osatähtsus natukene suurem kui puhaslaua sõnnikus. Lahustuvast lämmastikust langes ammoonlämmastiku arvele keskmiselt: veisesõnnikus 44,3%, hobusesõnnikus 71,2%, lambasõnnikus 52,2% ja seasõnnikus 33,3%. Seega osutus ammoonlämmastiku osatähtsus hobusesõnnikus kõige suuremaks, ning selle üldlämmastikust langes ammoonlämmastikule üle 41 protsendi, kuna näiteks seasõnnikus moodustas ammoonlämmastik ainult 11,3% sõnniku üldlämmastikust.

3) Fosfori sisaldus analüüsitud sõnniku proovides osutus keskmiselt — veisesõnnikus 0,15, hobusesõnnikus 0,22, lambasõnnikus 0,27 ja seasõnnikus 0,33%  $P_2O_6$ . Seega oli fosfori sisaldus kõige madalam veisesõnnikus ja eeskätt just sõnnikulauda sõnnikus. Proovide pesemisel lahustus sõnniku üldfosforist keskmiselt — veisesõnnikust 46,7, hobusesõnnikust 45,5, lambasõnnikust 44,4 ja seasõnnikust 36,4%. Kanasõnnikus moodustas fosfori vees lahustuv osa keskmiselt ainult 17,5%.

4) Kaali ( $K_2O$ ) keskmine sisaldus osutus: veisesõnnikus 0,63%, hobusesõnnikus 0,93%, lambasõnnikus 1,01% ja seasõnnikus 0,52%  $K_2O$ . Kanade väljaheidetes osutus kaali sisaldus ümarguselt 1,5% ja sõnnikus 0,9%. Suurem osa kaalist osutus vees lahustuvaks, nimelt veisesõnnikus keskmiselt 85,7%, hobusesõnnikus 90,3%, lambasõnnikus 88,1% ja seasõnnikus 78,8%.

5) Lubja ( $CaO$ ) sisalduses sõnniku liikide järgi ilmnesid suured vahed. Näiteks veisesõnnikus oli lubja sisaldus keskmiselt 0,48%, kuna hobusesõnnikus oli see tunduvalt kõrgem — keskmiselt 0,89%, kõikides seejuures 0,50—1,34% vahel. Lahustuva lubja osatähtsus oli lambasõnnikus kõige suurem — keskmiselt 30,6% ja kõige väiksem kanasõnnikus — keskmiselt ainult 6,4%.

6) Magneesi ( $MgO$ ) sisaldus moodustas keskmiselt  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  lubja sisaldusest, olles kõige kõrgem kanasõnnikus — 0,73%. Vees lahustuva mag-

neesi osatähtsus osutus veise- ja hobusesõnnikutes ümarg. 39<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, lamba-  
sõnnikus 45 ja seasõnnikus ainult 22,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

\*

Järelmärkusena toon veel kahe sõnnikuproovi analüüsiandmed Ratsa-  
rügemendi hobuste tallist, Tartust. Sõnniku proovid olid võetud 7. VI 1935. a.  
Analüüsid andsid järgmisi tulemusi <sup>0</sup>/<sub>0</sub> <sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Proov	Liiva %	Üldlämmastikku %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O %
A	49,5	0,39	0,22	0,38
B	50,5	0,40	0,22	0,39

Seega moodustas liiv ümarguselt poole kogu sõnniku kaalust. Läm-  
mastiku sisaldus oli tunduvalt madalam, mitte ainult talumajapidamiste  
hobusesõnniku lämmastiku sisaldusest, vaid see ei küündinud ka mitte veise-  
sõnnikute lämmastiku keskmise sisalduseni. Lämmastiku kohta öeldu on  
maksev ka kaali suhtes. Fosfori sisaldus osutus võrdseks meie talumaja-  
pidamiste hobusesõnnikute fosfori keskmisele sisaldusele.

### Zusammenfassung.

Über die Zusammensetzung unseres Stallmistes. — Von Prof. A. Nõ m i k.

Der Autor behandelt die Zusammensetzung des Stallmistes aus der Umgegend von Tartu, welcher in der Agrikulturchemischen Versuchstation der Universität analysiert wurde. Das Analysenmaterial bestand aus 20 Rindermist-, 7 Pferdemit-, 3 Schweinemit-, 2 Schafsmist- und 2 Hühnermistproben. Die Rindermistproben stammen zum grossen Teil aus dem Tiefstall (Tab. 1 und 2 A, Nr. 1—15). Die ersten 10 Viehmistproben stammen aus dem Tiefstall, in denen Unterstreu nur Stroh war, während die Nr. Nr. 11—15 aus Viehställen entnommen wurden, bei denen als Zusatz zum Stroh noch Torf benutzt worden war. Die Rindermistproben Nr. Nr. 16—20 stammen aus Düngerstätten (Tab. 2 B). Die Mistproben wurden mit einem Rohrbohrer genommen, dessen Öffnung mit scharfen Rändern versehen war und dessen Durchmesser 6 cm betrug. Von jedem Mistlager wurden die Proben an 5—7 Stellen entnommen. Zur Analyse wurde je 1 Kg verwendet. Die Vorbehandlung der Probe zur Analyse wurde folgendermassen gehandhabt: Die Mistprobe wurde in ein grösseres Gefäss gebracht, sodann 6 L dest. Wasser zugefügt, umgerührt und 12—15 Stunden stehengelassen. Daraufhin wurde der Mist durch ein dichtes Drahtsieb filtriert und der strohige Rückstand mit den Händen möglichst trocken gepresst. Der auf dem Sieb gebliebene Rückstand wurde sodann von neuem im Verlaufe von 3 Stunden mit 4 L Wasser ausgezogen und wiederum trocken gepresst. Auch dieser Rückstand wurde 2 Stunden lang mit 3 L Wasser ausgezogen

und analog nachbehandelt. Endlich wurde der strohige Rückstand mit 1,5—2 L Wasser nachgewaschen. Das Ausziehen des Mistes mit Wasser dauerte somit 20—24 Stunden, in welcher Zeit das Waschwasser 3 Mal erneuert wurde, so dass sich in Summa 14—15 L davon ansammelten. Nach dem Waschen liess man das Waschwasser in einem grossen Glasgefäss 30—40 Stunden lang stehen. In dieser Zeit setzten sich die festen Partikel zu Boden und die Flüssigkeit wurde für die Analysen abgehoben. Bei den Analysen wurden die gewöhnlichen Methoden angewandt; nur bei der P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Bestimmung, wurde sowohl der strohige Rest als auch die organischen Bestandteile des Waschwassers mit einem Gemisch von konz. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> und HNO<sub>3</sub> zersetzt. Beim Ziehen der Bilanz der Stoffe wird der ins Waschwasser gegangene Teil als wasserlöslich betrachtet, während der im strohigen Rückstand verbliebene Teil als wasserunlöslich angesehen wurde. Aus dem Waschwasser wurde auch mittels MgO der «Ammon-Stickstoff» bestimmt.

Aus den Ergebnissen der Analysen zieht der Autor folgende Schlüsse:

1) Der Gehalt an Trockensubstanz schwankte im Rindermist um 24<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, im Schafmist um 29<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Im Schweinmist zeigte der Trockensubstanzgehalt grössere Schwankungen, in Mittel 26,6<sup>0</sup>/<sub>0</sub> betragend.

2) Der Gesamtstickstoff betrug im Mittel im Rindermist 0,47<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Im Mist jener Tiefställe, in welchen nur Stroh (s Tab. 1) angewandt worden war, schwankte der Stickstoffgehalt in den Grenzen 0,39—0,55<sup>0</sup>/<sub>0</sub> d. h. die Schwankungen im N-Gehalt waren recht gross. Es erscheint

als wahrscheinlich, dass die Hauptursache, für das Schwanken in *N*-Gehalt in der Fütterung der Herde zu suchen ist; und in geringem Masse kommen noch andere Faktoren hinzu, wie der Stall, die Eigenschaften der Streu u. s. w. Aus den analysierten Proben ist ferner zu schliessen, dass kein wesentlicher Unterschied im Stickstoffgehalt in den Fällen besteht, ob der Mist im Tiefstall unter den Tieren oder in einer Düngerstätte aufbewahrt wurde. Es sei jedoch bemerkt, dass alle Düngerstätten, denen die Proben entnommen worden waren, völlig geschlossen waren oder wenigstens ein Dach hatten. Die Benutzung von Torf erhöhte ein wenig den Stickstoffgehalt in Mist, im Vergleich mit torfloser Streu unter sonst gleichen Lagerungsbedingungen des Mistes. Im Pferdemit schwankte der Gesamtstickstoff zwischen 0,57 und 0,86<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, im Mittel 0,72<sup>o</sup>/<sub>o</sub> betragend. Der mittlere *N*-Gehalt im Pferdemit war daher um 50<sup>o</sup>/<sub>o</sub> höher als im Rindermist. Im Schafsmist war der *N*-Gehalt im Mittel ein wenig höher, als im Pferdemit.

Der Anteil des löslichen Stickstoffes war im Rindermist im Mittel 48,9<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, im Pferdemit 58,3<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, im Schafsmist 56,8<sup>o</sup>/<sub>o</sub> und im Schweinemist nur 34<sup>o</sup>/<sub>o</sub> des Gesamtstickstoffes. Im Mist des Tiefstalles war der Anteil des löslichen Stickstoffes ein wenig höher, als im Mist der Düngerstätte. Die Menge des Ammonstickstoffes betrug im Mittel: im Rindermist 44,3<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, Pferdemit 71,2<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, Schafsmist 52,2<sup>o</sup>/<sub>o</sub> und im Schweinemist 33,3<sup>o</sup>/<sub>o</sub> der löslichen Stickstoffmenge.

3) Der Phosphorgehalt der analysierten Mistproben war im Mittel — im Rindermist 0,15<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, Pferdemit 0,22<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, Schafsmist 0,27<sup>o</sup>/<sub>o</sub> und im Schweinemist 0,33<sup>o</sup>/<sub>o</sub>  $P_2O_5$ . Es war somit der Phosphorgehalt am niedrigsten im Rindermist. Beim Waschen der Proben löste sich vom Gesamtphosphor im Mittel — im Rindermist 46,7<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, Pferdemit 45,5<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, im Schafsmist 44,4<sup>o</sup>/<sub>o</sub> und im Schweinemist 36,4<sup>o</sup>/<sub>o</sub>. Im Hühnermist betrug der wasserlösliche Teil des Phosphors nur 17,5<sup>o</sup>/<sub>o</sub> im Mittel.

4) Der Durchschnittsgehalt des Kalis ( $K_2O$ ) war: Rindermist 0,63<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, Pferdemit 0,93<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, Schafsmist 1,01<sup>o</sup>/<sub>o</sub> und im Schweinemist 0,52<sup>o</sup>/<sub>o</sub>  $K_2O$ . Der grösste Teil des Kalis war wasserlöslich, nämlich im Rindermist im Mittel 85,7<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, Pferdemit 90,3<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, Schafsmist 88,1<sup>o</sup>/<sub>o</sub> und im Schweinemist 78,8<sup>o</sup>/<sub>o</sub>.

5) Im Kalkgehalt ( $CaO$ ) zeigten die verschiedenen Mistarten grosse Unterschiede. So betrug der Kalkgehalt des Rindermistes im Mittel 0,48<sup>o</sup>/<sub>o</sub>; im Pferdemit war er bedeutend höher — im Mittel 0,89<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, dabei zwischen 0,50 und 1,34<sup>o</sup>/<sub>o</sub> schwankend. Der Anteil des löslichen Kalkes war am grössten im Schafsmist — im Mittel 30,6<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, und am geringsten im Hühnermist — im Mittel nur 6,4<sup>o</sup>/<sub>o</sub>.

6) Der Gehalt an Magnesia ( $MgO$ ) betrug im Mittel nur  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  des Kalkgehaltes; am höchsten war er im Hühnermist — 0,73<sup>o</sup>/<sub>o</sub>. Der Anteil der wasserlöslichen Magnesia war im Rinder- und Pferdemit rund 39<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, im Schafsmist 45<sup>o</sup>/<sub>o</sub> und im Schweinemist nur 22,2<sup>o</sup>/<sub>o</sub>.

B-770