

A-15063

T. Ü. Agrikultuurkeemia-katsejaama teated nr. 16  
Mitt. d. Agrikulturchem.-Versuchsstation d. Universität Tartu (Estland) Nr. 16

---

---



**Langenud puulehtede ja okaste lagunemise  
kiirusest ja neis sisalduvate mõningate  
elementide kaost**

**Über die Zersetzungsgeschwindigkeit des gefallenen Laubes und  
der Koniferennadeln und über den Schwund einiger in ihnen  
erhaltenen Elemente**

**A. NÕMMIK**

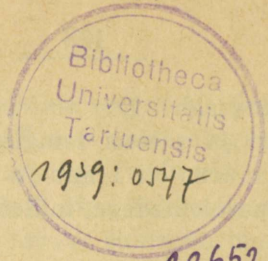


**AKADEEMILISE METSASELTSI VÄLJAANNE  
TARTU 1939**



A-15063

2.



**Langenud puulehtede ja okaste lagunemise kiirusest ja neis sisalduvate mõningate elementide kaost.**

**A. Nõmmik.**

Puudelt ja põõsastelt aasta vältel varisenud lehed ja okkad moodustavad metsas mulla loodusliku väetamise, sest nendega variseb tagasi mullale suurem osa neist taime toiteaineist, milliseid vegetatsiooniperioodil puud ja põõsad mullast tarbinud. Mõne puuliigi ja elemendi suhtes moodustab varega \*) mullale tagasi tulnud ainete hulk 80 ja enamgi protsenti kogu sellest hulgast, mida puud aasta vältel mullast tarbinud. Sügavamale küündivate juurte abil tarvivad puud toiteaineid mulla sügavamaist kihtidest. Varega langevad viimased mullapinnale, rikastades seega mulla ülemist osa taimetoiteainetega.

Taimetoiteained sisalduvad vares orgaaniliste ainetena ning viimased peavad enne lagunema, kui neis sisalduvad toiteelemendid muutuvad taimedele uuesti tarbitatavaiks. Vare lagunemine teostub päämiselt bioloogiliselt ja selle toime kiirus oleneb kohalikest kliimalisist tingimustest, eeskätt soojusest ja niiskusest. Et saada mingisugustki ülevaadet vast varisenud puulehtede ja -okaste lagunemiskiirusest Eesti oludes, selleks korraldasin Ülikooli Agrikultuurkeemia Katsejaamas — Raadil — alamal kirjeldatud katsed.

1932. a. novembrikuu esimesel poolel koguti katseks puulehti ja -okkaid, osalt Raadi pargist (paju-, saare- ja pärna-lehed), osalt läheduses asuvast Vasula metsast, (haava- ja kaselehed ning kuuse- ja männiokkad). Lehtede korjamist toimetati varsti pääle nende varisemist, kuna männi- ja kuuseokkad korjati varisematult võrdlemisi noortelt puudelt. Et 1932. a. sügisel kuni novembrikuu 8-ndani ei olnud nimetamisväärseid öökülmi, siis polnud langenuid lehed enne katse algust külma all veel mitte kannatanud ega aval-

\*) Vare all mõistame kogu orgaanilist massi, mis lehtede, okaste ja vähemate oksakestena on langenuid puudelt metsa alla.

danud lagunemistunnuseid. Kogutud lehed sorditi hoolikalt üksikute puuliikide järgi ja asetati tsingitud traatvõrgust kottidesse. Traatvõrgu aukude suurus oli 1 mm ja iga koti pindala ca 0,5 m<sup>2</sup>, välja arvatud kotid pajulehtedega, millede pindala oli vähem, nimelt ca 0,32 m<sup>2</sup>.

Enne kottide täitmist võeti vastavast materjalist proovid analüüsimiseks. Igasse suuremasse kotti asetati sama hulka, nimelt 1 kg toormaterjali, välja arvatud männiokkad, milliseid pandi sama mõõtudega kottidesse ainult 0,7 kg. Et kottide täitmisel lehtede ja okaste vee sisaldus oli erinev, seepärast igasse kotti pandud materjali kuivaine hulkades osutusid vahed, nagu see märgitud tab. 1. Lehtede ja okaste kiht kottides osutus tüsedamaks kui see on tavaliselt metsa all, kuid kokkusurutuna ei osutunud see siiski liigselt tüsedaks. Katsematerjaliks valisin puude lehed, millistel suurem osatähtsus Eesti metsades ja nimelt: kase- (*B. verrucosa*), haava- (*P. tremula*), saare- (*F. excelsior*), paju- (*Salix sp.*) ja pärna- (*T. cordata*) lehed ja okastest männi- (*P. silvestris*) ja kuuse- (*P. excelsa*) okkad. Kaselehed koosnesid peamiselt *B. verrucosa* lehtedest ja neile seltsisid mõned üksikud *B. pubescens*'i lehed. Pajulehed olid peamiselt *S. triandra* omad ja ainult mõni üksik leht teistelt paju-liikidelt. Kõik teised lehed ja okkad pärinesid ainult neilt puuliikidelt, millised ülemal märgitud. Osa kottidesse asetati mainitud puuliikide lehed puhtal kujul, kuna osa kottidesse pandi segu, nagu see märgitud tab. 1 ja järgnevat. Iga liigi algmaterjaliga täideti 2 ühesuurust kotti.

Lehtedega (resp. okastega) täidetud kotid nummerdati ja asetati katsejaamahoone ette noorte tammede alla madalalt niidetud rohukontsule. Noored tammed ei kaitsenud kotte siiski päikese otseste kiirte eest. Et kotid hoiduksid paremini mulla ligi, selleks suruti kotiääred väheldase hambaga vaia abil mulla ligi. Sademete pikemal vahemikel kuivasid lehed liigselt ja neid kasteti paar korda suve vältel destilleeritud veega, tarvitades seda ca 1 liiter vett iga kohti kohta. Suve vältel pöörati kotid paar korda ettevaatlikult ümber, s. o. koti alumine pool pöörati päale ja ülemine alla, nii et koti sisu seejuures kuigi tunduvalt ei segunenud. Kottidest läbi kasvanud rohulaigud hävitati pidevalt niipea, kui need tekkisid.

Juba esimese suve viimasel poolel, eriti aga teisel suvel sigines kottidesse rohkesti väheldasi vihmausse ja makrofauna teisi esindajaid. Kottide tühjendamisel tõrjuti need erilises aparatis tugeva elektri pirniga soendamise abil materjalist välja ja koguti.

Määramisel selgus, et üheaastase seismise järele ei olnud lagunevais lehtedes loomkond üldiselt veel mitte kuigi arvukas, välja arvatud hooghännalised (*Collembola*), milliseid juba esimese aasta lõpus oli lagunevais lehtedes õige rohkesti, eriti aga haava- ja pärnalehtedes. Teise aasta lõpuks suurenes makrofauna tunduvalt. Vihmausse (*Lumbricus sp.*) esines peaaegu kõigis kottides: à 4—10 tükki kotis, vaatamata sellele, kas katse algul kottidesse neid pandi või ei. Ühes kotis, kuhu esialgul vihmaussid pandi, ei leidunud neid kahe aasta pärast sääl üldse enam. Et kottide tühjendamine toimus sügisel, siis seepärast võib arvata, et osa vihmausse oli läinud juba kottidest välja mulda. Ka esines võrdlemisi rohkesti lestu (*Acarina*). Hooghännalised (*Collembola*) domineerisid arvu- liselt kõigis kottides. Tuhatjalalistest (*Diplopoda*) esinesid kõige rohkem *Polydesmus* ja harvemini *Cylindroiulus*. Samuti esines jooksiklasi (*Carabidae*) ja kärsaklasi (*Curculionidae*); viimaseist eriti rohkesti hernekärsakat (*Sitona*). Vähemal arvul esines mitmesuguseid lutikalisi (*Heteroptera*). Sipelgalisi (*Formicidae*), lühiitiiblasti (*Staphylinidae*) ja kirpmardiklasi (*Halticinae*) esines veelgi vähemal arvul, tavaliselt 1—2 eksemplari kotis.

Maas seisnud kottidest esimene pool kotte tühjendati 19. oktoobril 1933. a. ja teine pool — 1. nov. 1934. a. Seega seisis osa kotte väljas peaaegu üks aasta ja teine osa — 2 aastat. Kottide tühjendamisel kaaluti nende sisu, määrati selle kuivmass ning teostati keemilisi määramisi. Saadud andmed on toodud alljärgnevais tabelis.

Juba 1933. a. sügiseks olid saarelehtede labad suuremalt osalt lagunened ning järelejäänud osadel ja rootsudel esines rohkesti seent *Marasmius rotula* (Scop). Kahe aasta vältel olid saarelehtede labad täielikult lagunened ning järelejäänud ainult osa rootse. Saarelehtede kiire lagunemise tõttu juba esimese aasta lõpuks jäi nende algmassist järele ainult vaevu pool, nimelt 49,6%, kuna kahe aasta pärast säilus ainult 31,8% katseks võetud lehtede algmassist. Lagunemiskiiruse suhtes saarelehtedele järgnesid osalt paju-, osalt pärnalehed, sest näiteks viimaste kuivmassist säilus kahe aasta pärast ainult 41,9%. Lagunemisele vastupidavamaks osutusid haava- ja kaselehed (kui mitte arvata tamme *Q. pedunculata* lehti, millised olid samuti katses, sest kahe aasta vältel vähenes nende kuivmass ainult 25%). Haava- ja kaselehed muutusid kottides esimese aasta vältel värvuselt võrdlemisi mustaks ja lehelabadesse tekkis rohkesti auke.

Tab. 1. Absoluutse kuivaine vähenemine. (Seeria I.)

Ainete nimetus	Kuivainet g/kott			Kuivaine hulgad alghulkadest % %		
	Katse algul 12. XI 32.	19. X 33.	1. XI 34.	Katse algul 12. XI 32.	19. X 33.	1. XI 34.
Kaselehed ( <i>B. verrucosa</i> )	320	257	170	100,0	80,3	53,1
Haavalehed ( <i>P. tremula</i> )	384	323	193	100,0	84,1	50,2
Saarelehed ( <i>F. excelsior</i> )	236	117	75	100,0	49,6	31,8
Pajulehed ( <i>Salix sp.</i> )	246	159	113	100,0	64,6	45,9
Pärnalehed ( <i>T. cordata</i> )	258	195	108	100,0	75,5	41,9
Männiokkad ( <i>P. silvestris</i> )	281	180	(80 ?)	100,0	64,0	(28,5 ?)
Kuuseokkad ( <i>P. excelsa</i> )	412	298	245	100,0	72,3	59,5
Haavalehed + männiokkad	387	301	197	100,0	77,8	50,9
Haavalehed + kuuseokkad	397	318	186	100,0	80,1	46,9
Kaselehed + männiokkad	336	268	166	100,0	79,8	49,4
Kaselehed + kuuseokkad	347	260	140	100,0	74,9	40,3

Kaheaastase maasseismise järele tundusid haavalehed võrdlemisi lagunenuina ning värvuselt olid nad muutunud mustaks. Lehelabad olid tugevasti lagunened ja rootsud haprad. Kaselehed tundusid kahe aasta pärast silmale vähem lagunenuina kui haavalehed. Ka osutus kaselehtedes säilinud kuivmassi osatähtsus suuremaks kui see oli haavalehtede juures. Tundub, et haavalehed esialgu lagunevad aeglasemalt kui kaselehed, kuid hiljem muutub asi vastupidiseks. Kuid peab juurde lisama, et kõiki toodud andmeid ei saa just täpselt kõrvutada, sest erinevate puuliikide lehtede kuivmasside alghulgad sama mõõtudega kottides ei olnud mitte samad, vaid kase- ja haavalehtede kuivmass oli tunduvalt suurem kui teistel puuliikidel.

Okaste kottidesse asetamisel jäid männiokkad kottides kohevile, kuna kuuseokkad asetustid tihedalt. Et säilitada täidetud kottidele enam-vähem sama mahtu ja seega luua männi- ja kuuseokastele ligikaudugi ühesuguseid lagunemistingimusi, selleks osutus möödapäsematuks asetada kuuseokaste kuivmassi kotti tunduvalt rohkem kui männiokaste kuivmassi. Kuid suurem hulk kuivmassi

sama mõõtudega kotis osutub lagunemise suhtes kahtlemata halvemais tingimuses olevaks kui aine vähem hulk. Seetõttu pole kuuse- ja männiokaste lagunemiskiirused omavahel ka mitte täpselt kõrvutatavad.

Juba esimese aasta vältel vähenes männiokaste kuivmassi hulk õige tunduvalt; nimelt nende kuivmass näitas vähenemist 36% algmassist, kuid huvitavalt seejuures järelejäänud okkad avaldasid väliselt üldiselt väheldasi lagunemistunnuseid. Teine kott männiokastega seisis maas kuni 1. XI. 1934. a., s. o. peaaegu 2 aastat. Okaste kuivmassi vähenemine osutus seejuures õige suureks (üle 70%), kuid järelejäänud okkad ei avaldanud ka siin väliselt erilisi lagunemistunnuseid. Ettetulnud mõningate ebatäpsuste tõttu on jäetud toomata andmed männiokaste kohta, millised seisid maas kaks aastat, või need on toodud ainult küsimärgi all.

Kuuseokaste lagunemiskiirus osutus tunduvalt nõrgemaks männiokaste omast, kuid võrdlemisi rohke kuivmassi juures ulatus see esimese aasta vältel siiski üle 28% ja järgneva aasta lõpus oli see juba üle 40%. Üheaastase seismise järele avaldasid ka säilunud kuuseokkad väliselt ainult väheldasi lagunemistunnuseid, muutudes värvuselt pruuniks. Ka teise aasta lõpus ei avaldanud kuuseokkad silmale kuigi märgatavaid lagunemistunnuseid, kuigi selleks ajaks kuuseokaste kuivmassi hulk oli vähenenud üle 40%.

Lehtede ja okaste segu koosnes keskmiselt 76% lehtede ja 24% okaste kuivmassist. Hälveid mainitud keskmisest nii ühele kui teisele poole esines ainult paari protsendi võrra, milline vaevu võiks avaldada mainimisväärset mõju kuivmassi lagunemiskiirusele. Tabelis 1 toodud andmeist ilmneb, et kaselehtede ja kuuseokaste segu kuivmass vähenes kõige enam ja nimelt: esimese aasta vältel 25% ja kahe aasta vältel 60%. Kaselehtede ja männiokaste segu vähene mine osutus ülalmainitust aeglasemaks. Kõige aeglasemaks osutus haavalehtede ja männiokaste segu lagunemine, sest kahe aasta pärast oli siin säilunud orgaanilist ainet veel 50,9% katseks võetud aine alghulgast.

Lehtede ja okaste orgaanilise aine vähenemisel toimus säilunud osas pidevalt C:N suhte vähenemine lämmastiku kasuks. Katse algul kõikus süsiniku protsent lehtede ja okaste kuivaines 45,2—51,3 vahel. Ligemale aasta vältel lagunenu materjal osutus süsiniku protsent kuivmassis juba tunduvalt madalamaks, kõikides 35,4 (pärnalahed) ja 48,2 (kuuseokkad) vahel. Järgmise aasta vältel süsiniku protsendiline sisaldus lagunevas materjalis ei muutunud

enam kuigi tunduvalt. Et lagunemisel lehtede ja okaste kuivmassis lämmastiku protsent tõusis (tab. 3), siis muutus C:N suhe säilunud jäägis ikka kitsamaks ja kitsamaks, võrreldes katse algul oleva sama elementide suhtega (tab. 2).

Tab. 2. Süsiniku ja lämmastiku suhte muutumine aine lagunemisel.

Ainete nimetus	C : N		
	Katse algul 12. XI 32.	19. X 33.	1. XI 34.
Kaselehed . . . . .	45,0	33,4	26,8
Haavalehed . . . . .	42,9	30,5	25,3
Saarelehed . . . . .	35,1	27,5	22,9
Pajulehed . . . . .	32,5	23,4	20,8
Pärnalehed . . . . .	31,0	20,0	18,6
Männiokkad . . . . .	30,6	20,5	17,8
Kuuseokkad . . . . .	43,1	32,3	24,0
Haavalehed + männiokkad . .	39,5	28,0	23,4
Haavalehed + kuuseokkad . . .	42,9	31,2	27,1
Kaselehed + männiokkad . .	39,8	28,1	22,9
Kaselehed + kuuseokkad . . .	43,3	29,0	26,3

Nagu toodud andmeist nähtub osutus C:N vahekordades katse algul suuri lahkuminekuid. Näiteks kase- ja haavalehtedes oli C:N suhe tunduvalt suurem kui teiste puuliikide lehtedes. Samuti oli C:N suhe kuuseokastes palju laiem kui männiokastes. Ainete lagunemisel mainitud erinevus vähenes, kuid ei kadunud täiesti ka veel kaheaastase lagunemise järele. Huvitav on seejuures märkida, et männiokastes ja pärnalehtedes osutus C:N suhe kõigil tähtaegadel kõige kitsamaks. Neile järgnesid paju- ja saarelehed. Viimati mainitud puude lehed ja okkad osutusid katse algul ka lämmastikust kõige rikkamaiks; olid seda ka katse lõpul ning kaotasid lagunemisel kõige enam oma kuivainest. Tundub, et lämmastiku kõrgem protsent ja C:N kitsam vahekord algmaterjalilis soodustasid orgaanilise aine lagunemist.

Nagu mainitud, tõusis orgaanilise aine lagunemisega lämmastiku protsent säilunud osas. Kuid orgaanilise aine lagunemisega

käis käsikäes lämmastiku koguhulga vähenemine lagunevas aines. Kokkuvõetud ülevaade nii ühe kui teise nähte üle on toodud tab. 3.

Tab. 3. Lämmastiku (N) protsendi ja selle koguhulga muutumine lagunevas aines \*).

Ainete nimetus	Lämmastiku protsendi muutumine abs. kuivaines			Lämmastiku koguhulga muutumine, g/kott		
	Katse algul 12. XI 32.	19. X 33.	1. XI 34.	Katse algul 12. XI 32.	19. X 33.	1. XI 34.
Kaselehed . .	1,00	1,18	1,32	3,20	3,03	2,24
Haavalehed . .	1,14	1,21	1,35	4,38	3,90	2,61
Saarelehed . .	1,31	1,56	1,77	3,09	1,82	1,33
Pajulehed . . .	1,50	1,81	1,94	3,69	2,88	2,19
Pärnalehed . .	1,43	1,77	1,83	3,69	3,45	1,98
Männiokkad . .	1,66	2,36	(2,82?)	4,66	4,25	(2,26?)
Kuuseokkad . .	1,19	1,45	1,65	4,90	4,32	4,04
Haavalehed + männiokkad	1,25	1,45	1,73	4,84	4,36	3,41
Haavalehed + kuuseokkad	1,15	1,23	1,48	4,56	3,91	2,75
Kaselehed + männiokkad	1,16	1,39	1,55	3,90	3,72	2,57
Kaselehed + kuuseokkad	1,05	1,26	1,40	3,64	3,28	1,96

Tabeli 3. andmeist nähtub, et lehtede ja okaste lagunemise süvenemisega tõusis säilinud osas lämmastiku protsent, kuid seejuures lämmastiku absoluutne hulk vähenes tunduvalt. Parema ülevaate mõlema nähte kohta saame, kui vastavad andmed väljendada protsentides, võttes algandmed võrdseks saajale. Mainitud kokkuvõtted on toodudki tab. 4.

Tab. 4. toodud andmeist näeme, et kõige kiiremini ja kõige tunduvalt suurenes lämmastiku protsent männiokastes, sest juba esimese aasta lõpuks suurenes lämmastiku protsent üle 40-ne ja kahe aasta vältel kuni 70%. Kõige vähem suurenes lämmastiku protsent haavalehtede kuivaines: ainult 18,4% kahe aasta vältel. Teiste puuliikide lehtedes ja okastes osutus lämmastiku protsendi suurenemine mainitud andmete vahepäälseks. Esimese aasta lõpuks osutus lämmastiku protsent kõige kõrgemaks männiokastes (2,36%) ja kõige madalamaks kaselehtedes (1,18%). Lämmastiku vähenemine esi-

\*) Käesoleva töö keemilised määramised sooritasid mag. chem. H. Tamm ja mag. chem. A. Wilpert.

mese aasta vältel oli kõige suurem saarelehtedes, sest säilunud saarelehtede osa sisaldas ainult 58,9% sellest lämmastiku hulgast, mis lagunemata lehtedes sisaldus katse algul. Teistes lehtedes, resp. okas-

Tab. 4. Lämmastiku protsendi ja koguhulga suhteline muutumine % %.

Ainete nimetus	Lämmastiku protsendi suhteline muutumine abs. kuivaines % %			Lämmastiku (N) suhtelised koguhulgad alghulkadest % %		
	Katse algul 12. XI 32.	19. X 33.	1. XI 34.	Katse algul 12. XI 32.	19. X 33.	1. XI 34.
Kaselehed . .	100,0	118,0	132,0	100,0	94,7	70,0
Haavalehed . .	100,0	106,1	118,4	100,0	94,3	68,3
Saarelehed . .	100,0	119,1	135,1	100,0	58,9	43,0
Pajulehed . .	100,0	120,7	129,3	100,0	78,0	59,3
Pärnalehed . .	100,0	123,8	128,0	100,0	93,5	53,7
Männiokkad .	100,0	142,2	(169,9?)	100,0	91,2	(48,5?)
Kuuseokkad .	100,0	121,8	138,7	100,0	87,8	82,4
Haavalehed + männiokkad .	100,0	116,0	138,4	100,0	90,1	70,5
Haavalehed + kuuseokkad .	100,0	107,0	128,7	100,0	85,7	60,3
Kaselehed + männiokkad .	100,0	119,8	133,6	100,0	95,4	65,9
Kaselehed + kuuseokkad .	100,0	120,0	133,3	100,0	90,1	53,8

tes oli lämmastiku hulga vähenemine esimese aasta vältel 10—15 protsendi piirides, välja arvatud pajulehed, millistes lämmastiku kadu oli üle 20 protsendi. Teise aasta lõpuks osutus lämmastiku kadu nii kõigis lehtedes kui ka okastes võrdlemisi suureks. Saarelehtede säilunud osad sisaldasid näiteks teise aasta lõpul ainult veel 43,0% sellest lämmastikust, mida sisaldasid lehed katse algul. Teistes lehtedes ja okastes moodustas säilunud lämmastiku hulk 54—70% selle alghulgast. Kas ja kui suurel määral puuduv lämmastik muutus elementaarseks lämmastikuks või muutus see mineraalseks lämmastikuks ja sellisena uhtus lagunevast orgaanilisest ainest mulda, seda küsimust käesolevas töös ei püütud selgitada. Kuid võib arvata, et viimane protsess selles siiski domineeris ja orgaanilisest ainest vabanenud lämmastik mineraliseerus ning mineraalsete ühenditena uhtus sademete veega mulda.

V o s v o r i protsent lehtede ja okaste lagunemisel näitas samuti suurenemist, nagu seda näeme tab. 5 ja 6.

Tab. 5.  $P_2O_5$  protsendi ja selle koguhulga muutumine lagunevas aines.

Ainete nimetus	$P_2O_5$ protsendi muutumine abs. kuivaines			$P_2O_5$ koguhulgad, g/kott		
	Katse algul		1. XI 34.	Katse algul		1. XI 34.
	12. XI 32.	19. X 33.		12. XI 32.	19. X 33.	
Kaselehed . . .	0,29	0,31	0,35	0,93	0,80	0,60
Haavalehed . . .	0,22	0,25	0,30	0,84	0,81	0,58
Saarelehed . . .	0,25	0,30	0,34	0,59	0,35	0,26
Pajulehed . . .	0,38	0,39	0,41	0,93	0,61	0,46
Pärnalehed . . .	0,52	0,48	0,49	1,34	0,94	0,53
Männiokkad . . .	0,40	0,42	(0,45?)	1,12	0,76	(0,36?)
Kuuseokkad . . .	0,36	0,32	0,34	1,48	0,95	0,83
Haavalehed + männiokkad	0,26	0,30	0,34	1,01	0,90	0,67
Haavalehed + kuuseokkad	0,26	0,30	0,35	1,03	0,95	0,65
Kaselehed + männiokkad	0,32	0,36	0,38	1,08	0,96	0,63
Kaselehed + kuuseokkad	0,32	0,33	0,39	1,11	0,86	0,55

Tabeli 5. andmeist selgub, et vosvori protsent peaaegu kõigil juhtumel suurenes, välja arvatud pärnalehed ja kuuseokkad, milliste lagunemisel vosvori protsent näitas vähest langust. Absoluutselt ei olnud mainitud muudatused küll kuigi suured ja enamikult piirdusid sajandikkude protsentidega, kuid suhteliselt väljenduvad need siiski õige tunduvalt, nagu see ilmneb tab. 6.

Vosvori madala sisalduse tõttu pole vosvori protsendi suhtelisel andmetel muidugi ka säärase täpsust nagu see on näiteks lämmastiku juures, kuigi vosvori paralleelsed määramised ühtsusi küllalt hästi.

Vosvori protsendi tõusuga toimus lagunevas aines vosvori koguhulga pidev vähenemine, milline üksikult juhtumel osutus õige tõhusaks. Lehtede ja okaste üheaastase lagunemise järele osutus vosvori vähenemine kõige suuremaks saarelehtedes, sest viimased kaotasid juba esimese aasta lagunemise järele kuni 41% oma vosvori endisest hulgast. Haava- ja kaselehtedest osutus vosvori vähenemine sama aja vältel vastupidiselt õige väheseks, sest aasta pärast sisaldasid veel 86,0—96,4% esialgsest vosvorist. Vosvori alghulk lehtedes ja okastes vähenes kaheaastase lagunemise järele üldiselt siiski õige tunduvalt. Suurimaks osutus vosvori suhteline vähenemine männiokastes, sest neis oli säilinud ainult 32,1% selle alghulgast. Lehtedest osutus vosvori suhteline vähenemine suurimaks

Tab. 6.  $P_2O_5$  protsendi ja selle koguhulga suhteline muutumine % %.

Ainete nimetus	$P_2O_5$ protsendi suhteline muutumine kuivaines % %			$P_2O_5$ suhtelised koguhulgad alghulkades % %		
	Katse algul 12. XI 32.	19. X 33.	1. XI 34.	Katse algul 12 XI 32.	19. X 33.	1. XI 34.
Kaselehed . .	100,0	106,8	120,6	100,0	86,0	64,5
Haavalehed . .	100,0	113,6	136,4	100,0	96,4	69,0
Saarelehed . .	100,0	120,0	136,0	100,0	59,3	44,1
Pajulehed . . .	100,0	102,6	107,9	100,0	65,6	49,5
Pärnalehed . .	100,0	92,3	94,2	100,0	70,1	39,6
Männiokkad . .	100,0	105,0	(112,5?)	100,0	67,8	(32,1?)
Kuuseokkad . .	100,0	88,9	94,4	100,0	64,2	56,1
Haavalehed + männiokkad .	100,0	115,4	130,8	100,0	89,1	66,3
Haavalehed + kuuseokkad .	100,0	115,3	134,6	100,0	92,2	63,1
Kaselehed + männiokkad .	100,0	112,5	118,8	100,0	88,9	58,3
Kaselehed + kuuseokkad .	100,0	103,1	121,8	100,0	77,4	49,5

pärna- ja saarelehtedes, sest kaheaastase lagunemise järele vähenes see mõlemas enam kui 50% võrra. Kõige madalamaks osutus vosvori suhteline vähenemine haavalehtede ja männiokaste segus, sest siin osutus vosvori vähenemine kahe aasta vältel kuni 34%.

Tab. 7. Kaali ( $K_2O$ ) protsendi ja selle koguhulga muutumine lagunevas aines.

Ainete nimetus	$K_2O$ protsendi muutumine absoluut kuivaines			$K_2O$ koguhulgad g/kott		
	Katse algul 12. XI 32.	19. X 33.	1. XI 34.	Katse algul 12. XI 33.	19. X 33	1. XI 34.
Kaselehed . .	0,21	0,16	0,18	0,67	0,41	0,31
Haavalehed . .	0,19	0,15	0,17	0,73	0,48	0,33
Saarelehed . .	0,63	0,13	0,17	1,49	0,15	0,13
Pajulehed . . .	0,57	0,13	0,15	1,40	0,21	0,17
Pärnalehed . .	0,83	0,16	0,18	2,14	0,31	0,19
Männiokkad . .	0,73	0,12	(0,13?)	2,05	0,22	(0,10?)
Kuuseokkad . .	0,73	0,12	0,13	3,01	0,36	0,32
Haavalehed + männiokkad	0,27	0,16	0,20	1,04	0,48	0,39
Haavalehed + kuuseokkad .	0,28	0,15	0,19	1,11	0,48	0,35
Kaselehed + männiokkad	0,33	0,16	0,19	1,11	0,43	0,31
Kaselehed + kuuseokkad .	0,35	0,16	0,19	1,21	0,42	0,27

Orgaanilise aine lagunemisel kaali ( $K_2O$ ) protsent, vastandina lämmastiku ja vosvori protsendile, vähenes. Enamikult oli vähenemine õige tunduv (saare-, paju- ja pärnalehed ning männi- ja kuuseokkad), kuid lehtedes, millistes kaali protsent juba alguses oli madal (kase- ja haavalehed) osutus kaali protsendi vähenemine orgaanilise aine lagunemisel õige tagasihoidlikuks.

Kaali protsendi vähenemisega toimus tõhusalt ka kaali koguhulga vähenemine lagunevates lehtedes ja okastes, nagu seda näeme tab. 7 ja 8.

Tab. 8. Kaali ( $K_2O$ ) protsendi ja selle koguhulga suhteline muutumine % %.

Ainete nimetus	$K_2O$ prots. suhteline muutumine kuivaines % %			$K_2O$ suhtelised koguhulgad alghulkadest % %		
	Katse algul 12. XI 32.	19. X 33.	1. XI 34.	Katse algul 12. XI 32.	19. X 33.	1. XI 34.
Kaselehed . .	100,0	76,1	85,7	100,0	61,2	46,3
Haavalehed . .	100,0	78,9	89,5	100,0	65,8	45,2
Saarelehed . .	100,0	20,6	27,0	100,0	10,1	8,7
Pajulehed . .	100,0	22,8	26,3	100,0	15,0	12,2
Pärnalehed . .	100,0	19,3	21,7	100,0	14,5	8,9
Männiokkad . .	100,0	16,4	(17,8?)	100,0	10,8	(4,9?)
Kuuseokkad . .	100,0	16,4	17,8	100,0	12,0	10,7
Haavalehed + männiokkad .	100,0	59,2	74,0	100,0	46,1	37,5
Haavalehed + kuuseokkad .	100,0	53,5	67,9	100,0	43,2	31,5
Kaselehed + männiokkad .	100,0	48,5	57,6	100,0	38,7	27,9
Kaselehed + kuuseokkad .	100,0	45,7	54,3	100,0	34,7	22,3

Viimase tabeli andmeist selgub, et juba esimese aasta lõpuks pärna-, saare- ja pajulehed ning männi- ja kuuseokkad kaotasid oma endisest kaalihulgast 85—90%. Kõige madalamaks osutus kaali koguhulga vähenemine haava- ja kaselehtedes, sest esimese aasta lõpuks sisaldasid need kaalit 61—66% selle alghulgast. Järgneval aastal jätkus kaali koguhulga tõhus vähenemine lagunevates lehtedes ja okastes, ning teise aasta lõpuks sisaldasid lagunenuid männi- ja kuuseokkad ning saare- ja pärnalehed ainult 5—12% kaalit selle alghulgast, kuna selle valdav hulk osutus sademete veega lagunevast aimest väljauhutuks. Kahe aasta möödumisel säilis suhteliselt kõige rohkem kaalit haava- ja kaselehtedes: esimestes 45,2% ja teises 46,3% selle alghulgast. Huvitav on märkida, et kuuse-

okaste ja kaselehtede segus kaali koguhulga vähenemine osutus intensiivsemaks kui männiokaste ja sama puuliigi lehtede segus, kuigi männiokkad üksinda avaldasid kiiremat lagunemistendentsi kui kuuseokkad. Peab tähendama, et analoogiline nähe osutus ka kuivmassi vähenemisel, sest kaselehtede ja kuuseokaste segu kuivmass vähenes kiiremalt kui kaselehtede ja männiokaste segu. Kui teisest küljest jälle kõrvutada männi- ja kuuseokaste lagunemiskii- rust ning sama aineist kaali kadu intensiivsust, siis ilmneb, et männi- okaste lagunemine kui ka nendest kaali kadu osutus intensiivsemaks kui need kumbki olid kuuseokaste juures. Kaselehtedega segatult kuuseokaste kiiremat lagunemist põhjustas arvatavasti parem aereerumine, milline oli kuuseokaste ja lehtede segus kindlasti parem kui puht kuuseokaste juures, sest lehtede ja okaste segus hoiduvad kuuseokkad kohevil, kuna kuuseokkad üksinda liituvad tihedalt. Männiokaste puhul lehtede juurde segamine säärast mõju aereerumise mõttes ei avalda, sest männiokkad hoiduvad niikuinii ka ilma lehtedeta küllalt koheville.

Lubja (CaO) protsent lagunevais lehtedes ja okastes peaaegu kõigil juhtumel tõusis, välja arvatud saarelehed, millistes ilmnes lubja protsendi nõrk vähenemine. Lubja protsendi suurenemine lagunevas aines osutus üldiselt siiski väga vahelduvaks, nagu see ilmneb tab. 9.

Tab. 9. Lubja (CaO) protsendi ja selle koguhulga muutumine.

Ainete nimetus	CaO protsendi muutmine absoluut kuivaines			CaO suhtelised koguhulgad, alghulkadest % %		
	Katse algul 12. XI 32.	19. X 33.	1. XI 34.	Katse algul 12. XI 32.	19. X 33.	1. XI 34.
Kaselehed . .	2,10	2,43	3,31	6,72	6,25	5,63
Haavalehed . .	2,77	3,17	3,45	10,64	10,24	6,66
Saarelehed . .	3,37	3,30	3,17	7,95	3,86	2,38
Pajulehed . . .	2,73	3,50	4,02	6,72	5,56	4,54
Pärnalehed . .	3,50	4,33	4,82	9,03	8,44	5,20
Männiokkad . .	0,51	0,76	—	1,43	1,37	—
Kuuseokkad . .	1,43	1,82	2 15	5,89	5,42	5,27
Haavalehed + männiokkad .	2,30	2,77	3,07	8,90	8,34	6,05
Haavalehed + kuuseokkad .	2,46	2,85	3,32	9,77	9,06	6,17
Kaselehed + männiokkad .	1,67	1,99	2,96	5,61	5,33	4,91
Kaselehed + kuuseokkad .	1,87	2,26	3,22	6,49	5,88	4,51

Esimese aasta vältel suurenes lubja protsent võrdlemisi vähe, välja arvatud männiokkad, kus see suurenes küllalt tugevasti. Teise aasta lõpuks osutus lubja protsendi suurenemine juba võrdlemisi tõhusaks, sest näiteks kaselehtede ja männiokaste segus osutus lubja protsent 57,6% kõrgemaks kui katse algul. Kuid vaatamata lubja protsendi tõusule lagunevas aines, näitas lubja koguhulk pidevat vähenemist, nagu see ilmneb tab. 9 ja 10.

Lubja koguhulga vähenemise intensiivsus ei küündinud küll kaali vähenemise tasemele, kuid üksikuil juhtumeil, näiteks saarelehtedes, osutus see siiski küllalt tõhusaks, sest kaheaastase lagunemise järele sisaldasid saare lagunened lehed ainult 29,9% sellest lubjast, mis neis sisaldus katse algul.

Tab. 10. Lubja (CaO) protsendi ja selle koguhulga suhteline muutumine % %.

Ainete nimetus	CaO protsendi suhteline muutumine kuivaines % %			CaO suhtelised koguhulgad alghulgast % %		
	Katse algul 12. XI. 32.	19. X 33.	1. XI 34.	Katse algul 12. XI 32.	19. X 33.	1. XI 34.
Kaselehed . .	100,0	115,7	157,6	100,0	93,0	83,8
Haavalehed . .	100,0	114,4	124,5	100,0	96,2	62,6
Saarelehed . .	100,0	97,9	94,0	100,0	48,6	29,9
Pajulehed . . .	100,0	128,2	147,2	100,0	82,7	67,5
Pärnalehed . .	100,0	123,7	137,7	100,0	93,5	57,6
Männiokkad . .	100,0	149,0	—	100,0	95,8	—
Kuuseokkad . .	100,0	127,3	150,3	100,0	92,0	89,5
Haavalehed + männiokkad .	100,0	120,4	133,5	100,0	93,7	68,0
Haavalehed + kuuseokkad .	100,0	115,9	135,0	100,0	92,7	63,1
Kaselehed + männiokkad .	100,0	119,2	177,2	100,0	95,0	87,5
Kaselehed + kuuseokkad .	100,0	120,9	172,2	100,0	90,6	69,5

Teistest allikaist päritolevais materjales ei küündinud lubja vähenemine küll kaugeltki säärase piirini, sest kaheaastase lagunemise järele sisaldus säilinud aines veel 40—90% sellest lubjast, mis neis sisaldus katse algul.

Magneesi (MgO) protsent algaines oli mitu korda madalam lubja protsendist. Orgaanilise aine lagunemisel magneesi protsent, vastandina lubjale, vähenes ja vähenes võrdlemisi tugevasti. Näiteks kaks aastat lagunened saarelehtede jäägis osutus magneesi protsent kuni 2,5 korda madalamaks kui oli katse algul. Kõige vähem langes magneesi protsent haavalehtede ja männiokaste segus.

Tab. 11. Magneesi (MgO) protsendi ja selle koguhulga muutumine.

Ainete nimetus	MgO protsendi muutumine absoluut kuivaines			MgO koguhulgad g/kott		
	Katse algul 12. XI 32.	19. X 33.	1. XI 34.	Katse algul 12. XI 32.	19. X 33.	1. XI 34.
Kaselehed . .	0,58	0,45	0,41	1,86	1,16	0,70
Haavalehed . .	0,49	0,37	0,33	1,88	1,20	0,64
Saarelehed . .	0,56	0,24	0,23	1,32	0,28	0,17
Pajulehed . . .	0,64	0,48	0,33	1,57	0,76	0,37
Pärnalehed . .	0,77	0,42	0,42	1,99	0,82	0,45
Männiokkad . .	0,26	0,29	(0,25?)	0,73	0,52	(0,20?)
Kuuseokkad . .	0,28	0,25	0,22	1,15	0,75	0,54
Haavalehed + männiokkad .	0,44	0,38	0,36	1,70	1,14	0,71
Haavalehed + kuuseokkad .	0,45	0,32	0,34	1,79	1,02	0,63
Kaselehed + männiokkad .	0,50	0,42	0,37	1,68	1,12	0,61
Kaselehed + kuuseokkad .	0,51	0,41	0,40	1,77	1,07	0,56

Magneesi protsendilise sisalduse vähenemisest tunduvalt intensiivsemalt langes magneesi koguhulk lagunevais lehtedes ja okastes, mille kohta ülevaate saame tab. 11. ja 12. andmeist.

Tab. 12. Magneesi (MgO) protsendi ja selle koguhulga suhteline muutumine %.

Ainete nimetus	MgO protsendi suhteline muutumine kuivaines %			MgO suhtelised koguhulgad algulkadest %		
	Katse algul 12. XI 32.	19. X 33.	1. XI 34.	Katse algul 12. XI 32.	19. X 33.	1. XI 34.
Kaselehed . .	100,0	77,6	70,7	100,0	62,4	37,6
Haavalehed . .	100,0	75,5	67,3	100,0	63,8	34,0
Saarelehed . .	100,0	42,9	41,1	100,0	21,2	12,9
Pajulehed . . .	100,0	75,0	51,6	100,0	48,4	23,6
Pärnalehed . .	100,0	54,5	54,5	100,0	41,2	22,6
Männiokkad . .	100,0	111,5	(96,2?)	100,0	71,2	(27,4?)
Kuuseokkad . .	100,0	89,3	78,6	100,0	65,2	47,0
Haavalehed + männiokkad .	100,0	86,4	81,8	100,0	67,1	41,8
Haavalehed + kuuseokkad .	100,0	71,1	75,6	100,0	57,0	35,2
Kaselehed + männiokkad .	100,0	84,0	74,0	100,0	66,7	36,3
Kaselehed + kuuseokkad .	100,0	80,4	78,4	100,0	60,4	31,6

Näiteks kaheaastase lagunemise järele säilunud saarelehtede jäägid sisaldasid ainult 12,9% sellest magneesist, mida nad sisaldasid katse algul lagunemata lehtedena. Samuti paju- ja pärna lagunemata lehtede jäägid sisaldasid kahe aasta pärast ainult 22—23% sellest magneesist, mis neis sisaldus katse algul. Kase- ja haavalehtedes, okastes kui ka lehtede ja okaste segus osutus säilunud magneesi osatähtsus ülalmainitust siiski tunduvalt suuremaks.

Täienduseks eespoolkirjeldatud katseseeriale, rajati 1933. a. sügisel analoogiline katse kodumaa kolme tähtsama puuliigi lehtedega. Nimelt võtsin katseobjektteks kase- (*B. pubescens*), haava- (*P. tremula*) ja sanglepa- (*A. glutinosa*) lehed. Kõigi kolme puuliigi lehed koguti linna läheduses asuvast Vasula segametsast, milles domineerivaiks puuliikideks olid kuused ja kased ning nende hulgas mõned üksikud haavad ja lepad. Puude vanus silma järgi otsustades kõikus 35—50 aasta vahel. Kogumise ajal olid lehed juba enamikult varisenud, kuid ilma lagunemistunnusteta, kui mitte arvata lepa- ja haavalehtede tumedat värvust. Samuti võis haavalehtedel märgata seenekesi, millised ei olnud aga veel kuigi tunduvalt rünnanud lehekudesid.

Lehed puhastati ja sorditi hoolega ning lasti taheneda mõned päevad laboratooriumis. Siis täideti iga puuliigi lehtedega 4 sama-suurt traatvõrgust kotti, nagu need kirjeldatud juba eespool. Igasse kotti kaaluti 800 g tahenenud lehti. Niiskuse määramisel osutus veesisaldus kase- ja lepalehtedes peaaegu võrdseks, kuid haavalehed olid märjemad. Seega ei osutunud kõigi puuliikide lehtede kuivmass kottides mitte võrdseks, nagu see ka märgitud tab. 13, ja haavalehtede kuivmassi oli kottides kõige vähem. Kotid asetati lehtedega 7. nov. 1933. a. samasse kohta, kus asusid eespool kirjeldatud katseseeria kotid. Et jälgida vihmausside tegevuse mõju lehtede lagunemisse, selleks asetati järgneval kevadel iga puuliigi lehtede kahte kotti à 8 vihmaussi, kuna sama puuliigi kaks kotti jäid ilma vihmaussideta. Enam kui aasta pärast, s. o. 14. nov. 1934. a., võeti lehed ettevaatlikult kottidest välja, kaaluti, määrati kuivmass ja võeti proovid analüüsimiseks. Ülejäänud lehed pandi ettevaatlikult kottidesse tagasi ja kotid asetati endisele kohale.

Kavakohaselt pidid kõik kotid seisma oma kohtadel veel üks aasta, kuid 1935. a. kevadeks osutusid lepalehed niivõrd lagunenuiks, et nende kauem maashoidmine oleks põhjustanud suuremat katsevigat. Mainitud põhjusel lepalehtedega täidetud kotid tühjendati juba 26. aprillil 1935. a. Kase- ja haavalehtedega täidetud kotid

jäid aga veel kogu suveks maha, kuni 18. oktoobrini 1935. a. Mainitud tähtpäeval tühjendati ka need. Seega järgneval aastal ei olnud kottides mitte kogu esialgne kuivmass, vaid sellest võeti 14. nov. 1934. a. osa ära. Kuid järgnevais tabelleis on andmed toodud ümberarvatult aine esialgsele hulgale.

14. nov. 1934. a. osutusid lepalehtede labad tugevasti lagunuiks, kuid leherootsud olid siiski veel enam-vähem terved. Kaselehtede labad samal tähtpäeval olid alles võrdlemisi terved ja nende rootsud sitked. Samuti olid terved haavalehtede labad, sisaldades ainult üksikuid auke, kuna leherootsud olid päris terved. Kõigis kottides leidis 3—4 ja isegi enam vihmaussi ja mitmed eksemplarid *Julus*'t, vaatamata lehtede päritolule ning sellele, kas neisse kevadel pandi vihmausse või mitte.

Tab. 13. Absoluutse kuivaine hulga muutumine.

Lehtede nimetus	Kuivaine hulgad, g/kott			Kuivaine suhtelised hulgad selle alghulkadest %		
	Katse algul 7. XI 33.	14. XI 34.	18. X 35.	Katse algul 7. XI 33.	14. XI 34.	18. X 35.
<b>Kaselehed</b>						
a) ussideta	492 ± 0	391 ± 6	321 ± 4	100 ± 0,0	79,5 ± 1,2	65,4 ± 1,2
b) ussidega	492 ± 0	395 ± 10	325 ± 5,0	100 ± 0,0	80,3 ± 2,0	65,9 ± 1,3
keskmine	492 ± 0	393 ± 2	323 ± 2,0	100 ± 0,0	79,9 ± 0,4	65,7 ± 0,3
<b>Haavalehed</b>						
a) ussideta	429 ± 0	354 ± 7	264 ± 8	100 ± 0,0	82,5 ± 1,6	61,5 ± 1,7
b) ussidega	429 ± 0	356 ± 8	258 ± 4	100 ± 0,0	83,0 ± 1,8	60,2 ± 1,0
keskmine	429 ± 0	355 ± 1	261 ± 3	100 ± 0,0	82,8 ± 0,3	60,9 ± 0,7
<b>Lepalehed</b>						
a) ussideta	496 ± 0	242 ± 11	195 ± 5	100 ± 0,0	48,7 ± 1,9	39,3 ± 1,0
b) ussidega	496 ± 0	224 ± 5	191 ± 6	100 ± 0,0	45,2 ± 1,0	38,5 ± 1,2
keskmine	496 ± 0	233 ± 9	193 ± 2	100 ± 0,0	46,9 ± 1,8	38,9 ± 0,4

Kottide viimane tühjendamine teostati, nagu märgitud, 18. oktoobril 1935. a. Kaselehed omasid siis pruunika värvuse ning lehelabad osutusid auklikeks. Haavalehed olid tumedat värvust ja lehtede labad osutusid auklikeks ja rabedaiks. Osalt olid lehed ka täielikult hävinenud. Üldiselt tundusid haavalehed väliselt rohkem lagunenuina kui kaselehed. Määramiste tulemused osutusid sääraseiks, nagu need toodud järgnevais tabelleis.

Toodud andmeist nähtub, et 1934. a. kevadel kottidesse pandud vihmaussid ei avaldanud ei esimesel ega ka teisel aastal mainimisväärt mõju ei kase- ega haavlaehtede lagunemisse. Lepalehtede lagunemiskiiruse suhtes esimese aasta vältel võiks vahest märkida vihmausside väheldast positiivset mõju lagunemiskiirusse, kuid lepalehtede lagunemine läks juba esimese aasta jooksul õige kaugele ja säärasel korral osutuvad hälved ühele või teisele poole võrdlemisi suurteks ja tabelis toodud vahed võivad väga hästi osutada katsevea piires. Tähendab, saadud andmeil meil puudub küllaldane alus rõhutamiseks, et kottidesse asetatud vihmaussid oleksid avaldanud erilist mõju ka lepalehtede lagunemisse. Võib oletada, et kottidesse paigutatud vihmausside tegevus ei avaldanud erilist mõju lehtede lagunemisse ka seepärast, et vihmaussid ise tungisid muldast kottidesse, nagu see ilmnis kottide tühjendamisel.

Tab. 13. andmeid silmitsedes ilmneb, et esimese aasta vältel vähenes kaselehtede kuivmass natuke enam kui haavalehtede kuivmass, kuid mainitud vahed osutusid selleks siiski liigselt vähelasiks, et öeldust teha küllalt tõetruid järeldusi mainitud suunas. Kase- ja haavalehtede lagunemiskiirus esimesel aastal osutus käesolevas katses peaaegu samaks nagu see oli eelmiseski katses, sest ka siin oli nende kuivmassist aasta pärast ümmarguselt säilinud: kaselehtedest 80% ja haavalehtedest 83%. Lepalehed kaotasid esimese aasta vältel oma kuivmassist juba üle 50%.

Järgmise aasta vältel osutus haavalehtede kuivmassi kadu natuke suuremaks kui kaselehtedes, kuid nii ühel kui teisel juhtumil oli see vähem kui eespoolkirjeldatud katses. Võib arvata, et selle osaliseks põhjuseks osutus see, et viimases katses kuivmassi alghulk oli sama mõõtudega kottides suurem kui eelmises katses, milline asjaolu võis pidurdavalt mõjustada lehtede lagunemiskiirust. Samuti võisid lagunemiskiirust mõjustada lehtede ja ilmastiku omadused. Lepalehed lagunesid aga niivõrd kiirelt, et nendega tuli, nagu mainitud, lõpetada katse juba enne kavatsetud tähtaega.

Et lehtede lagunemisel säilinud jäägis süsiniku protsent vähe-

nes ja lämmastiku protsent tõusis, seepärast C:N suhe muutus ikka kitsamaks ja kitsamaks, nagu seda näitavad keskmised andmed tab. 14.

Tab. 14. Süsiniku ja lämmastiku suhted mitmesuguseil tähtaegadel.

Lehtede nimetused	C : N		
	Katse algul 7. XI 33.	14. XI 34.	18. X 35.
Kaselehed . . . . .	52,5	37,9	28,6
Haavalehed . . . . .	46,9	38,9	30,8
			26. IV 35.
Lepalehed . . . . .	20,3	13,7	13,9

Tabeli andmeist torkab kõige päält silma C:N kitsas suhe lepa-lehtedes juba katse algul. Üheaastase lagunemise järele muutub C:N suhe neis juba peaaegu sääraseks, nagu see esineb meie tavalises mullas ja püsib peaaegu säärasena katse lõpuni, s. o. 26. IV. 35. Ka kase- ja haava lagunenu lehtedes osutus C:N suhe tunduvalt kitsamaks kui see oli katse algul. Kui võrrelda tab. 14 andmeid tab. 2 omadega, siis selgub, et C:N suhe nii kase- kui ka haava-lehtedes oli käesolevas katseseerias juba algul laiem kui eelmises ning see püsis sellisena katse lõpuni, eriti haavalehtede juures. Võib-olla, see asjaolu oli osalt üheks põhjuseks, miks käesolevas katses kase- ja haavalehtede kuivmassi vähenemine osutus aeglasemaks kui eelmises katses ja osutus eriti intensiivseks lepa-lehtede juures.

Tab. 15. Lämmastiku (N) protsendi ja selle koguhulga muutu-mine lagunevais lehtedes.

Lehtede nime-tused	Lämmastiku (N) protsent absoluut kuivaines			Lämmastiku (N) koguhulgad g/kott		
	Katse alg. 7. XI 33.	14. XI 34.	18. X 35.	Katse alg. 7. XI 33.	14. XI 34.	18. X 35.
Kaselehed . .	0,95 ± 0,00	1,17 ± 0,00	1,21 ± 0,03	4,80 ± 0,18	4,67 ± 0,10	3,89 ± 0,05
Haavalehed . .	1,02 ± 0,00	1,05 ± 0,01	1,09 ± 0,01	4,38 ± 0,00	3,75 ± 0,03	2,83 ± 0,02
			26. IV 35			26. IV 35
Lepalehed . .	2,41 ± 0,00	2,87 ± 0,03	2,96 ± 0,03	11,95 ± 0,00	6,93 ± 0,11	5,70 ± 0,14

Et kottidesse asetatud vihmaussid ei avaldanud mõju ei lämmastiku ega teiste elementide sisaldusse lagunevais lehtedes, seejärel alamal on toodud keemiliste määramiste kohta sama puuliigi kõigi kottide keskmised andmed, vahet tegemata, kas kottidesse asetati algul vihmausse või mitte. Lämmastiku suhtes osutusid andmed tab. 15. järgi järgmisteks.

Samad andmed väljendatud suhtarvudes, võttes katsealguse andmeid võrdseks sajalale, on toodud tab. 16.

Tab. 16. Lämmastiku (N) protsendi ja selle koguhulgad lagunevais lehtedes.

Lehtede nimetus.	Lämmastiku (N) suhteline muutumine abs. kuivaines % %			Lämmastiku (N) suhtelised koguhulgad alghulkadest % %		
	Katse alg. 7. XI 33.	14. XI 34.	18. X 35.	Katse alg. 7. XI 33.	14. XI 34.	18. X 35.
Kaselehed . .	100,0 ± 0,0	123,1 ± 0,00	126,8 ± 0,5	100,0 ± 0,0	97,3 ± 0,4	81,0 ± 1,3
Haavalehed . .	100,0 ± 0,0	102,9 ± 0,5	106,9 ± 0,5	100,0 ± 0,0	85,6 ± 0,6	64,6 ± 0,5
Lepalehed . .	100,0 ± 0,0	119,1 ± 2,1	122,8 ± 1,9	100,0 ± 0,0	58,0 ± 0,9	47,7 ± 2,1

Toodud andmeist nähtub, et lehtede lagunemisel tõusis pidevalt lämmastiku protsent säilunud jäägis. Viimase tabeli andmeist selgub, et lämmastiku protsent suhteliselt tõusis kõige enam kaselehtedes ja kõige vähem haavalehtedes. Nii kase- kui ka haavalehtedes osutus lämmastiku protsendi suhteline tõus siiski madalamaks kui see oli esimeses katseseerias (tab. 4), milline muidugi on osalt seoses käesoleva katseseeria lehtede kuivmassi tagasihoidlikuma vähenemisega.

Esimese aasta lõpuks osutus kogu lämmastiku suhteline vähenemine lagunevaist kaselehtedest võrdlemisi väheseks ja ligikaudu võrdseks lämmastiku vähenemisele samast lehtedest esimeses katseseerias. Haavalehtedest aga osutus lämmastiku suhteline vähenemine käesolevas seerias suuremaks kui oli esimeses katseseerias. Teise aasta lõpuks aga osutus lämmastiku suhteline vähenemine kaselehtedest tublisti madalamaks kui oli esimeses seerias, kuid haavalehtedes vastupidi — suuremaks (tab. 4 ja 16).

Lepalehtedes torkab kõigepäält silma lämmastiku kõrge protsent, nimelt 2,41% lämmastiku lagunemata lehtede kuivmass. Lehtede lagunemisel ei tõsnud neis lämmastiku protsent mitte eriliselt jõudsasti, kuid seejuures muutus C:N suhe võrdlemisi kitsaks (tab. 14), milline seisund küllalt soodne mineraalse lämmastiku tekkele ning sellega seoses oleva lämmastiku vähenemisele lagunevas aines. Lämmastiku vähenemine lepalehtedest osutus nii absoluutselt kui ka suhteliselt tunduvalt suuremaks kui see oli kase- ja haavalehtedest. Kui näiteks lämmastiku vähenemine kahe aasta vältel 492 g kaselehtede kuivmassist osutus võrdseks 0,91 grammile, siis 496 g lepalehtede kuivmassist 1½ a. vältel oli see 6,25 grammi. Arvutades lämmastiku absoluutset kadu ümber lehtede 100 g algmassile, leiame, et lepalehtedes võrdus see 1½ aasta vältel 1,26 grammile ja näiteks kaselehtedes kahe aasta vältel 0,19 g. Vosvori bilanss on toodud tabelleis 17 ja 18.

Tab. 17. Vosvorhapendi ( $P_2O_5$ ) protsendi ja selle koguhulgad lagunevais lehtedes.

Lehtede nimetus.	$P_2O_5$ protsent abs. kuivaines			$P_2O_5$ koguhulgad g/kott		
	Katse alg. 7. XI 33.	14. XI 34.	18. X 35.	Katse alg. 7. XI 33.	14. XI 34.	18. X 35.
Kaselehed . .	0,19 ± 0,01	0,21 ± 0,01	0,25 ± 0,01	0,93 ± 0,03	0,83 ± 0,02	0,81 ± 0,03
Haavalehed . .	0,18 ± 0,00	0,21 ± 0,01	0,26 ± 0,01	0,77 ± 0,00	0,75 ± 0,02	0,68 ± 0,02
Lepalehed . .	0,16 ± 0,00	0,26 ± 0,02	0,28 ± 0,02	0,79 ± 0,00	0,61 ± 0,06	0,54 ± 0,02

Tab. 18.  $P_2O_5$  protsendi ja selle koguhulga suhteline muutumine % %.

Lehtede nimetus.	$P_2O_5$ protsendi suhteline muutumine kuivaines % %			$P_2O_5$ suhtelised koguhulgad alghulgast % %		
	Katse alg. 7. XI 33.	14. XI 34.	18. X 35.	Katse alg. 7. XI 33.	14. XI 34.	18. X 35.
Kaselehed . .	100,0	110,5	131,6	100,0	89,2	87,1
Haavalehed . .	100,0	116,7	144,4	100,0	97,4	88,3
Lepalehed . .	100,0	162,5	175,0	100,0	77,2	68,4

Tabeleist 17. ja 18. torkab kõigepäält silma madalam vosvori protsent kui see oli esimeses katseseerias sama puuliikide lehtedes. Lehtede lagunemisel vosvori protsent tõusis tugevamalt kui eelmises katseseerias, kuid vosvori absoluutne kui ka suhteline kadu vastupidi osutus vähemaks kui see oli esimeses katseseerias sama puuliigi lehtedes. Isegi lepalehtedes polnud vosvori absoluutne ega suhteline vähenemine nii suur kui see oli enamiku puuliikide lehtedest esimeses katseseerias.

K a a l i protsendi ja selle koguhulga muutumise kohta annavad ülevaate tabelid 19 ja 20.

Tab. 19. Kaali ( $K_2O$ ) protsendi ja selle koguhulga muutumine lagunevates lehtedes.

Lehtede nimetus.	$K_2O$ protsent absoluut kuivaines			$K_2O$ koguhulgad g/kott		
	Katse alg. 7. XI 33.	14. XI 34.	18. X 35.	Katse alg. 7. XI 33.	14. XI 34.	18. X 35.
Kaselehed . .	0,25 ± 0,01	0,16 ± 0,02	0,18 ± 0,01	1,23 ± 0,02	0,63 ± 0,03	0,58 ± 0,02
Haavalehed . .	0,23 ± 0,01	0,15 ± 0,00	0,19 ± 0,01	0,99 ± 0,04	0,53 ± 0,02	0,50 ± 0,02
Lepalehed . .	0,28 ± 0,01	0,14 ± 0,02	0,11 ± 0,01	1,39 ± 0,04	0,33 ± 0,03	0,21 ± 0,01
			26. IV 35.			26. IV 35.

Tab. 20. Kaali ( $K_2O$ ) protsendi ja koguhulga suhteline muutumine % %.

Lehtede nimetus.	$K_2O$ protsendi suhteline muutumine kuivaines % %			$K_2O$ suhtelised koguhulgad alghulgast % %		
	Katse alg. 7. XI 33.	14. XI 34.	18. X 35.	Katse alg. 7. XI 33.	14. XI 34.	18. X 35.
Kaselehed . .	100,0	64,0	72,0	100,0	51,2	47,2
Haavalehed . .	100,0	65,2	82,6	100,0	53,5	50,5
Lepalehed . .	100,0	50,0	39,3	100,0	23,7	15,1
			26. IV 35.			26. IV 35.

Tabelite 19. ja 20. andmeist selgub, et kõneall olevas katseseerias kaali protsent lagunevais kase- ja haavalehtedes vähenes suhteliselt intensiivsemalt kui eelmises katseseerias. Selle põhjuseks

võis olla osalt ka see, et käesolevas katseseerias kaali protsent mainitud lehtedes oli juba katse algul natuke kõrgem kui eelmises seerias. Lepalehtedes osutus kaali protsendi suhteline vähenemine tunduvalt kõrgemaks kui see oli kase- ja haavalehtedes.

Lehtede lagunemisega käsikäes toimus ka pidev kaali absoluutne vähenemine lagunevais lehtedes, kuid suhteliselt osutus see kase- ja haavalehtede juures kahe aasta pärast natuke tagasihoidlikumaks kui see oli eelmises katseseerias. Ümmarguselt vähenes kahe aasta vältel kaali koguhulk kase- ja haavalehtedes 50—53% selle alghulgast arvatult. Eriti tõhusaks osutus kaali vähenemine lepalehtedest, sest poolteise aasta pärast sisaldasid lepalehtede säilunud jäägid ainult 15,1% selle alghulgast.

Lubja (CaO) bilansi kohta lagunevais lehtedes annavad ülevaate tab. 21 ja 22.

Tab. 21. Lubja (CaO) protsendi ja selle koguhulga muutumine lagunevates lehtedes.

Lehtede nimetus	CaO protsent abs. kuivaines			CaO koguhulgad g/kott		
	Katse alg. 7. XI 33.	14. XI 34.	18. X 35.	Katse alg. 7. XI 33.	14. XI 34.	18. X 35.
Kaselehed . .	2,50 ± 0,21	2,90 ± 0,10	3,25 ± 0,06	12,30 ± 0,60	11,39 ± 0,07	10,50 ± 0,30
Haavalehed . .	3,25 ± 0,22	3,65 ± 0,15	3,90 ± 0,07	13,94 ± 0,60	12,96 ± 0,08	10,18 ± 0,20
Lepalehed . .	3,00 ± 0,00	3,94 ± 0,16	4,29 ± 0,24	14,88 ± 0,05	9,18 ± 0,73	8,28 ± 0,55

Tab. 22. Lubja (CaO) protsendi ja selle koguhulga suhteline muutumine % %.

Lehtede nimetus	CaO protsendi suhteline muutumine kuivaines % %			CaO suhtelised koguhulgad alghulgast % %		
	Katse alg. 7. XI 33.	14. XI 34.	18. X 35.	Katse alg. 7. XI 33.	14. XI 34.	18. X 35.
Kaselehed . .	100,0	116,0	130,0	100,0	92,6	85,4
Haavalehed . .	100,0	112,3	120,0	100,0	93,0	73,0
Lepalehed . .	100,0	131,3	143,0	100,0	61,7	55,6

Tabelite andmeist nähtub, et lubja protsent lehtede lagunemisel tõusis, kaselehtedes enam, haavalehtedes vähem. Lubja protsendi suhteline tõus vastas enam-vähem sama lehtede lubja protsendi tõusule esimeses katseseerias. Kuid kõnesolevas seerias osutusid kase- ja haavalehed lubjast rikkamaks kui samad lehed olid esimeses seerias (tab. 9 ja 21). Lehtede lagunemisel vähenes neis lubja koguhulk ja kaheaastase lagunemise järele sisaldasid kase- ja haavalehtede säilunud osad 73—85% sellest lubjast, mis neis sisaldus katse algul. Kaselehtedes osutus säilunud lubja suhteline hulk suuremaks kui see oli haavalehtedes. Tähendab kõnesolevas seerias kordus lubja kao suhtes sama, mis esimeseski seerias.

Magneesi (MgO) kohta on andmed toodud tab. 23 ja 24.

Tab. 23. Magneesi (MgO) protsendi ja selle koguhulgad lagunenu lehtedes.

Lehtede nimetus	MgO protsent abs. kuivaines			MgO koguhulgad g/kott		
	Katse alg. 7. XI 33.	14. XI 34.	18. X 35.	Katse alg. 7. XI 33.	14. XI 34.	18. X 35.
Kaselehed . .	0,85 ± 0,01	0,68 ± 0,04	0,46 ± 0,01	4,18 ± 0,05	2,67 ± 0,17	1,49 ± 0,01
Haavalehed . .	0,84 ± 0,02	0,49 ± 0,05	0,37 ± 0,02	3,65 ± 0,2	1,74 ± 0,15	0,97 ± 0,03
			26. IV 35.			26. IV 35.
Lepalehed . .	1,02 ± 0,02	0,43 ± 0,04	0,40 ± 0,04	5,06 ± 0,05	1,00 ± 0,08	0,77 ± 0,09

Tab. 24. Magneesi (MgO) protsendi ja selle koguhulga suhteline muutumine %%.

Lehtede nimetus	MgO protsendi suhteline muutumine ab. kuivaines			MgO suhtelised koguhulgad alghulgast %%		
	Katse alg. 7. XI 33.	14. XI 34.	18. X 35.	Katse alg. 7. XI 33.	14. XI 34.	18. X 35.
Kaselehed . .	100,0	80,0	54,1	100,0	63,9	35,6
Haavalehed . .	100,0	58,3	44,0	100,0	47,7	26,6
			26. IV 35.			26. IV 35.
Lepalehed . .	100,0	42,6	39,2	100,0	19,8	15,2

Tabelite 23 ja 24 andmed näitavad, et lehtede lagunemisel magneesi protsent neis tublisti langes. Lepalehtedes oli magneesi protsendi vähenemine tunduvalt suurem kui kase- ja haavaleh-

tedes. Kahe aasta pärast sisaldasid lepalehtede jäägid ainult 15,2% sellest magneesist, mis neis sisaldus katse algul, kuna sama aja möödumisel haava-kaselehtede jäägid sisaldasid vastavalt 26,6 ja 35,6%.

### Kokkuvõte.

Toodud katsete tulemustest võib teha alamal toodud järeldusi.

1. Saare- ja lepalehed kõdunesid tunduvalt kiiremini kui teiste puuliikide lehed. Juba esimese aasta vältel kaotasid mainitud lehed üle 50% oma esialgsest kuivmassist. Teise aasta lõpuks säilus mainitud lehtede esialgsest kuivmassist ainult 32—39%. Kase- ja haavalehed lagunesid peaaegu ühesuguse intensiivsusega, kusjuures esialgu lagunesid kiiremini kaselehed ja hiljem osutus intensiivsemaks haavalehtede lagunemine. Männiokkad lagunesid tunduvalt kiiremini kui kuuseokkad. Lehtede ja okaste segud lagunesid kiiremini kui vastavad komponendid üksikult (tab. 1 ja 13).

2. Lehtede ja okaste kuivmassi lagunemisel muutus C:N suhe järjest kitsamaks. Mainitud suhe osutus kaheaastase lagunemise järele enamikult võrdseks 20—30-le, langedes paiguti isegi alla 18-ne. Lepalehtedes osutus C:N suhe juba katse algul küllalt kitsaks ja üheaastase lagunemise järele oli see veel ainult 13,7 (tab. 2 ja 14).

3. Lehtede-okaste lagunemisel säilunud kuivmassis suurenes pidevalt lämmastiku protsent. Kaheaastase lagunemise järele suurenes lämmastiku protsent enamikult 25—35 võrra, välja arvatud haavalehed, milliseis lämmastiku suurenemine osutus madalamaks, teises katseseerias peale kaheaastase lagunemise isegi alla 7%. Vaatamata lämmastiku protsendi tõusule kuivaines, vähenes lagunevais lehtedes-okastes lämmastiku koguhulk: esimesel aastal võrdlemisi vähe, kuid teisel aastal juba küllalt tunduvalt. Näiteks kaheaastase lagunemise järele sisaldasid saarelehtede säilunud osad ainult 43% sellest lämmastikust, mis neis sisaldus katse algul. Teistes lehtedes osutus säilunud lämmastiku osatähtsus suuremaks, olles enamikult kahe aasta pärast 60—70% selle alghulgast. Esines ka juhtumeid, kus säilunud lämmastiku osatähtsus veel teise aasta lõpul osutus isegi üle 80%. (Tab. 3, 4, 15 ja 16.)

4. Enamikel juhtumel tõusis lagunevais lehtedes ja okastes ka v o s v o r i protsent; kuid mõnel juhtumil esines ka v o s v o r i prot-

sendi vähenemine. Laguneva aine vähenemisega vähenes selle säilunud osas ka vosvori koguhulk. Esimese aasta vältel oli vosvori vähenemine enamikult tagasihoidlik, kuid teise aasta lõpus osutus see esimeses katseseerias osalt isegi suuremaks lämmastiku vähene misest (tab. 5, 6, 17 ja 18).

5. Kaali protsent lagunevais lehtedes-okastes vähenes järjest, kuid üksikute puuliikide lehtede juures esines õige suuri lahku minekuid. Kase- ja haavalehtedes osutus kaali protsendi suhteline vähenemine õige tagasihoidlikuks, sest näiteks esimeses katseseerias langes neis kaali protsent kahe aasta pärast suhteliselt ainult 10—18%. Kõige teiste puuliikide lehtedes ja okastes oli kaali protsendi suhteline vähenemine palju suurem, üksikuil juhtumel isegi üle 80%. Tundub tõenäolisena, et mida kõrgemaks osutus kaali protsent algaines, seda suurem oli kaali protsendi suhteline kadu aine lagunemisel ja vastupidi.

Lehtede-okaste lagunemisel toimus neis intensiivne kaalihulga vähenemine. Kase- ja haavalehtedes osutus mainitud kadu suhteliselt tagasihoidlikumaks, kuid oli eriti intensiivne saare- ja lepalehtedest. Näiteks kahe aasta möödumisel sisaldasid saarelehtede säilunud osad vaid 8,7% kaali alghulgast. Samuti osutus kaali kadu suureks kuuse- ja männiokkaist. (Tab. 7, 8, 19 ja 20).

6. Lubja (CaO) protsent enamikult suurenes lagunevais lehtedes ja okastes. Üksikuil juhtumel osutus lubja protsendi suurenemine õige tunduvaks, näiteks kaselehtede ja männiokaste segus üle 77%. Lagunenud saarelehtedes osutus lubja protsent madalamaks kui see oli lagunemata lehtedes. Lehtede-okaste lagunemisel toimus neist pidevalt lubja koguhulga vähenemine. Eriti suur oli viimane saare- ja lepalehtedest, kuna teistest osutus lubja vähenemine võrdlemisi tagasihoidlikuks. (Tab. 9, 10, 21 ja 22).

7. Magneesia (MgO) protsent lehtede-okaste lagunemisel, vastandina lubja protsendile, vähenes. Mõnel juhtumil osutus magneesi protsendi vähenemine õige tunduvaks, saarelehtedest näiteks kahe aasta vältel kuni 60%. Magneesi protsendi vähenemisega paralleelselt toimus lagunevast aimest pidevalt magneesi koguhulga tõhus vähenemine, mille tagajärjel näiteks kahe aasta pärast säilunud orgaanilises aines sisaldus enamikult ainult 0,2—0,4 selle alghulgast. Saarelehtedes säilus mainitud aja möödumisel vaid ainult 12,9% magneesi alghulgast. (Tab. 11, 12, 23 ja 24.)

# Über die Zersetzungsgeschwindigkeit des gefallenen Laubes und der Koniferennadeln, und über den Schwund einiger in ihnen erhaltenen Elemente.

(Zusammenfassung.)

A. Nömmik.

Die Ergebnisse der beschriebenen Versuche führen uns zu folgenden Schlüssen.

1. Die Eschen- und Erlenblätter sind bedeutend schneller zerfallen als die Blätter der anderen Baumarten. Schon im Laufe des ersten Jahres haben die genannten Blätter über 50% ihrer ursprünglichen Trockensubstanz verloren und zum Schluss des zweiten Jahres hatten sich bloss 32—39% derselben erhalten. Bei den Birken- und Espenblättern ist der Zersetzungsprozess mit annähernd gleicher Intensität vonstatten gegangen, wobei bemerkt werden muss, dass zuerst die Birkenblätter schneller zerfielen, während später bei den Espenblättern eine grössere Intensität des Zersetzungsprozesses festgestellt werden konnte. Die Kiefernnadeln zerfielen bedeutend schneller als die Fichtennadeln. Beim Laub- und Nadelgemisch hat sich der Zersetzungsprozess schneller vollzogen als bei den Nadeln- und Blättern separatim (Tab. 1 und 13).

2. Die Verhältniszahl C:N hat sich während der Zersetzung der Blätter und Nadeln stetig verringert. Nach zweijähriger Dauer des Zersetzungsprozesses ist die genannte Verhältniszahl in den meisten Fällen bis auf 20—30 gesunken, in einzelnen Fällen ist sie sogar bis auf 18 gefallen. Bei den Erlenblättern ist diese Verhältniszahl schon von Beginn an klein gewesen und hat sich im Laufe von einem Jahre bis auf 13,7 vermindert. (Tab. 2 und 14.)

3. Der Prozentgehalt an Stickstoff hat sich in den Blättern und Nadeln während der Zersetzung fortlaufend vergrössert. Nach zweijähriger Dauer der Zersetzung ist der Stickstoffanteil um 25—35% gestiegen. Eine Ausnahme bilden in dieser Beziehung die Espenblätter, bei denen die prozentuelle Stickstoffzunahme nicht so gross gewesen ist, in der zweiten Versuchsserie nach zweijähriger Zersetzung sogar weniger als 7% betragen hat. Trotz der Zunahme des Stickstoffgehalts in der Trockensubstanz hat sich die Gesamtmenge des Stickstoffes in Blättern und Nadeln verringert: im ersten Jahr war diese Abnahme verhältnismässig gering, vergrösserte sich aber merklich im Laufe des zweiten Jahres. Nach zweijähriger Dauer der Zersetzung sind beispielweise in den Eschenblättern bloss 43% der zu Beginn des Versuches anwesenden Stickstoffmenge zurückgeblieben. In den anderen Blättern ist der Betrag des zurückgebliebenen Stickstoffes grösser gewesen — er belief sich auf 60—70% der ursprünglichen Menge. In einzelnen Fällen haben die Blätter am Ende des zweiten Jahres noch über 80% ihrer ursprünglichen Stickstoffmenge enthalten (Tabelle 3, 4, 15 und 16).

4. In den meisten Fällen hat sich auch der Phosphoranteil in den Blättern und Nadeln vergrössert; in einigen Fällen ist der umgekehrte Vorgang beobachtet worden. Hand in Hand mit dem Schwund der Trockensubstanz hat sich die Gesamtmenge des Phosphors verringert. Während des ersten Jahres ist der Phosphorverlust verhältnismässig gering gewesen; gegen Ende des zweiten Jahres hatte sich aber die Gesamtmenge des Phosphors in der ersten Ver-

suchsserie teilweise sogar stärker vermindert als die Gesamtmenge des Stickstoffes (Tabelle 5, 6, 17 und 18).

5. Der Prozent des Kali ist in den sich zersetzenden Blättern und Nadeln stetig gesunken, wobei aber die einzelnen Blattarten beträchtliche Unterschiede aufwiesen. Die relative Abnahme des prozentuellen Kaligehaltes ist in den Birken- und Espenblättern verhältnismässig gering gewesen und betrug nach zwei Jahren bloss 10—18%. Beim übrigen Laub und bei den Nadeln sind die entsprechenden Zahlen viel grösser gewesen; in einzelnen Fällen ist der Kaliprozent sogar mehr als um 80% gefallen. Man kann mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, dass die Abnahme des prozentuellen Kaligehaltes während der Zersetzung um so grösser war, je höher der Kalianteil der Ausgangssubstanz gewesen ist und umgekehrt.

Mit fortschreitender Zersetzung verringerte sich auch die Gesamtmenge des Kali. Bei den Birken- und Espenblättern ist der Kalischwund verhältnismässig gering gewesen; besonders intensiv war er aber bei den Eschen- und Erlenblättern. Bei den ersten hat sich z. B. am Ende des zweiten Jahres nur 8,7% der ursprünglichen Kalimenge erhalten. Ein intensiver Kalischwund ist auch bei den Fichten- und Kiefernadeln beobachtet worden. (Tabelle 7, 8, 19 und 20).

6. Der Prozentgehalt des Kalkes (CaO) hat sich während der Zersetzung in den Blättern und Nadeln vergrössert. In einzelnen Fällen ist diese Zunahme sogar recht bedeutend gewesen, z. B. beim Gemisch der Birkenblätter und Kiefernadeln, wo sich der Kalkanteil nach zwei Jahren um 77% vergrössert hatte. In den zersetzten Eschenblättern erwies sich der Kalkgehalt niedriger als in den unzersetzten Blättern. Die Gesamtmenge des Kalkes in den Blättern und Nadeln hat sich aber während der Zersetzung fortlaufend verringert. Besonders gross ist der Kalkverlust der Eschen- und Erlenblätter gewesen, verhältnismässig gering dagegen beim übrigen Laub und bei den Nadeln (Tab. 9, 10, 21 und 22).

7. Im Gegensatz zum Kalk hat sich der prozentuelle Gehalt an Magnesia (MgO) im zerfallenden Laub und in den Nadeln verringert. In manchen Fällen ist der Magnesiaanteil sogar recht stark gefallen, z. B. bei den Eschenblättern, bei denen der Magnesiaanteil sich im Laufe von zwei Jahren um ca 60% vermindert hatte. Parallel mit diesem Vorgang geht ein starker Verlust der absoluten Magnesiummenge, demzufolge z. B. die zurückgebliebene organische Substanz nach Verlauf von zwei Jahren nur 0,2—0,4 der ursprünglichen Magnesiummenge enthielt. In den Eschenblättern haben sich nach zweijährigem Zerfall von der Ausgangsmenge der Magnesia nur 12,9% erhalten (Tab. 11, 12, 23 und 24).

Exhib. univ. Tart.





A-15063

i