

123

LATVIJAS
ŪNIVERSITĀTES RAKSTI
ACTA UNIVERSITATIS LATVIENSIS

LAUKSAIMNIECĪBAS FAKULTĀTES
SERIJA

I. SĒJUMS
TOMUS

№ 4—9

R Ī G A, 1 9 3 0

1911
1911c

IVU KUTMISKÄ
DIE FSKA
642-2-88

Gitijas nogulumi pie Ģipkas

F. Nomals

Purvu un kūdras pētīšanas laborātorija

1927. g. pavasarī Dundagas virsmežzinis Zariņš iesūtīja laborātorijai dažus gitijas paraugus, kas uzieti, rokot kādu grāvi Ģipkas apkaimē. Iesūtītie paraugi solīja interesantu gitijas nogulumu atrodni, un tādēļ, lai iepazītos ar šo gitijas slāni uz vietas un ievāktu paraugus sīkākai izmeklēšanai laborātorijā, 1927. g. rudenī, kopā ar asistenti Mariju Liniņu-Galenieci, nobraucām uz Ģipkas ciemu, kuŗa apkārtne minētie gitijas paraugi bij atrasti.

Kurzemes ZR stūrī, kur Rojas upe sāk tuvoties Rīgas jūras līča krastam, atrodas Ģipka un Pūrciems. Abi šie ciemi guļ jūras kāpu rajonā un to apkārtne sastopami galvenā kārtā sausi priežu meži. Rojas, Ģipkas, Dižupes un Vilkupes baseini ieņem zemāko vietu starp Zilo kalnu piegāzi un jūras kāpains krastu. Te arī tad saplūst visi ūdeņi no Kurzemes ZR (ziemeļrītu) stūrā. ZV (ziemeļvakaru) virzienā Ģipkas upes baseins top plataks un turpinās Vilkupes baseinā, pāriedams beidzot tā sauktajās „Ezermuižas pļavās“, kas no jūras būs jau 2—3 klm. atstatu. Še arī pazūd sausais priežu mežs (pēdējais stiepjas gar visu jūrmalu, pa kāpām) un sastopamas atsevišķas, izkaisītas lapu koku birzītes, kur aug alkšņi, bērzi un kārkli. Starp birzītēm atrodas apstrādāti lauki.

Ezerpļavu apvids ļoti slapjš un vājās ūdens notecēšanas dēļ, vietām šīs pļavas stipri „izrūgušas“. Katrs atsevišķs iedobums pildās ar ūdeni un, ūdens notekas trūkuma dēļ, tūlīt sāk veidoties purvs. Ezerpļavu ZV galā, tā apm. Melsila apkaimē, kur šo pļavu rajons sāk pieskarties lielajam Boša purvam, pļavu kūdras slānis tikai apm. 1 m dziļš un zem tā tūlīt nāk smilts. Tā kā ezerpļavu rajonā, laika trūkuma dēļ, netika izdarīti dziļāki urbumi, tad arī palika nenoskaidrots

jautājums, vai Ģipkas-Purciema gitijas slānis stiepjās līdz šim plāvam, vai nē. Spriežot pēc vietas vispārēja reljefa, jādomā, ka gitijas slānis aptver visu Rojas, Ģipkas, Vilkupes un ezerplavu iedobumu līdz pat jūrmalas kāpām. (1. zīm.).

Apm. 1,5 km uz ZV no Ģipkas pirms dažiem gadiem, starp Ģipkas upi un gravu, kas caur kāpām aiziet uz jūru, rakts apm. 300 m garš grāvis (p. AC). Grāvis iet tikai līdz ceļam, jo gar ceļu, līdztekus kāpām, ZV un DR virzienos ir liekņas, kas grāvja galā pie ceļa sadodas kopā un aiz ceļa kā dziļa plata grava, apm. 1 km garumā (p. CD), caur kāpām iet līdz jūrai. Gravas dibenā maza strauja upīte. Vietējie ļaudis stāsta, ka gadus 25—30 atpakaļ arī še pārkāpām uz jūru rakts grāvis, kas tagad iegrauzies tik dziļi un izveidojis tā saukto Silupī. Upītes krastos vietām atsegta vēja putināma smilts. (2. zīm.).

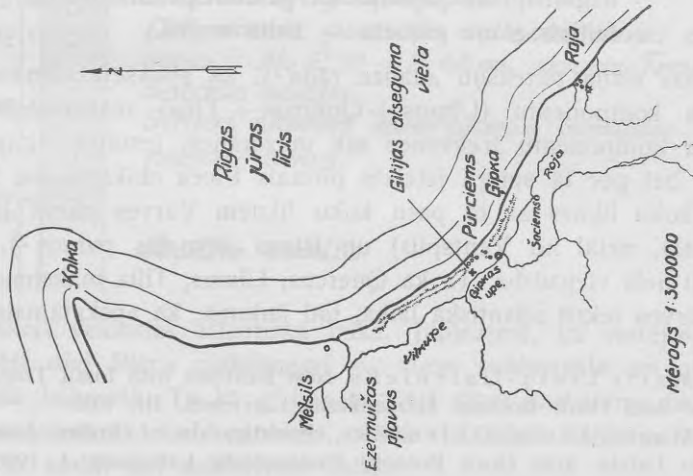
Minētais no Ģipkas upes uz gravu jaunraktu grāvis domāts lieko ūdeni novadīšanai uz jūru, kad Ģipkas un Vilkupe pārplūdušas. Grāvja dziļums mazliet lielāks par 1 m, tā tad tā dibens gandrīz jau aizķer gitijas slāni. Udenim pamazām noskalojot atlikušo smilšu kārtiņu, atsedzas gitijas slānis. Jau pirmā gada rudenī pēc grāvja rakšanas grāvja galā pie ceļa (p. C), radās atsegtas gitijas iegruvums, kas ar katru gadu plešas plašumā. Udens aizvien vairāk izskalo gitijas kārtas un virsējais smilšu slānis kopā ar tīrumu irdnes kārtu un gitiju sabrūk ūdens izrautajā gravā. Sevišķi plašs iebrukums, pēc pāris nedēļu lietiņiem, bij radies klāt 1927. g. septembrī, tā kā iebrukuma platums bij apm. 20 m un garums pa grāvja virzienu jau sasniedza 50—60 m (p. BC). Izrauta liela grava, kuņā sagāžas un sabrūk gitijas gabali līdz ar apkārtējo tīrumu auzām un kartupeļiem. Nobrukušie gitijas gabali ļoti lieli — vairāk kubikmetru tūpumā — kas it kā „mikstā akmeņi“ piepilda visu plašo bedri. Udens ilgāk apskalošie gitijas gabali nogludināti un noapaļoti. Svaigā lūzumā gitijas slāni tumšbrūni, bet ātri oksidējoties top melni (svaigā veidā). Kalstot gabali saplaisā atsevišķās šķelēs un top pelēki (atgādina glizdu).

Labā daļa nogludinātu gitijas gabalu aiznesta ar ūdeni tālu no iebrukuma vietas uz jūras pusi un izmētāta gan pa krastmalu, gan skalojas pa jūru.

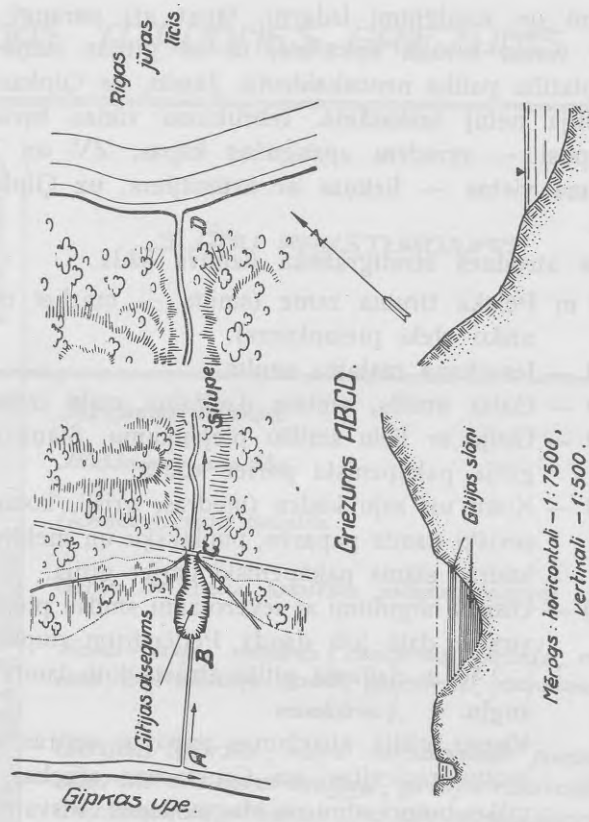
Tiklīdz gitijas slānis sāk atsegties un drusku pakalst, tūlīt sāk sprēgāt un plaisāt, sevišķi horizontālā virzienā.

Gitijas iebrukums joprojām turpinās, virzoties uz Ģipkas upes pusi (CBA).

Gitiņas atseguma un tuvākās apkārtnes SKICE.



1. zīm.



2. zīm.

Urbumi un zondejumi izdarīti, tāpat arī paraugi ievakti tikai iebrukuma vietas tuvākā apkārtnē, tā kā gitijas slāņa talākā horizontālā izplatība palika nenoskaidrota. Jāmin, ka Ģipkas un Vilkupes krastos gitija nebij saskatāma. Iebrukuma vietas tuvākā apkārtnē: uz jūras pusi — priedēm apaugušas kāpas, ZV un DR virzienos no atseguma vietas — liekņas ar krūmājiem, uz Ģipkas upes pusi — tīrumi.

Gitijas atrodnes stratigrafiskā uzbūve šāda.

- 0—0.30 m Pēlēka tīruma zeme (smilts + mazliet māls + organisko vielu piejaukums).
 0.30—0.70 — Iesarkana mālaina smilts.
 0.70—1.10 — Gaiša smilts, vietām dzelzaina māla izskalojumi.
 1.10—1.60 — Gitija ar lielu smilšu piejaukumu. Slāņa apakšējā daļā gitija pakāpeniski pāriet kūdra.
 1.60—2.10 — Koku un zāļu kūdra (niedras, grišļi, koku atliekas, bet sevišķi daudz paparžu, puplakšķu un meldru). Apakšējais kūdras slānis pakāpeniski pāriet gitijā.
 2.10—4.50 — Gitijas nogulumu ar ievērojamu smilšu piejaukumu. Slāņa virsējā daļā ļoti daudz *Pediastrum duplex*. No 2.20—2.40 m dziļumā gitijā atrasts ļoti daudz *Trapa natans* augļu.

Vispār gitijā atrodamas paparžu sporas un sporangiji, grišļu *radicellas*, un *Crustaceae* atliekas, kā arī atsevišķo brūno sūnu un *sfagnu* lapas. Visvairāk un vislabāk uzglabājušās pussāļu un saldūdeņu diatomejas.

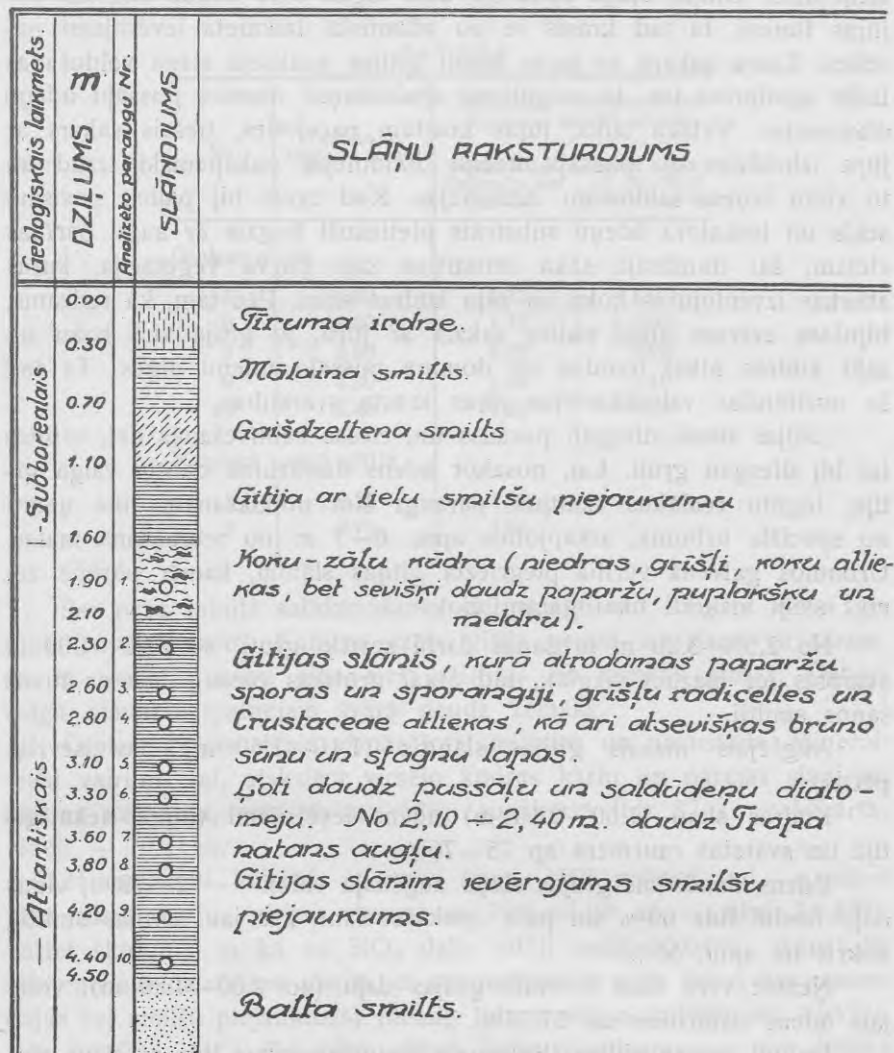
Gitijas slāņa pamatā — baltā smilts.

Gitijas slāņa putekšņu analīze rāda¹⁾, ka apakšējā slāņa daļā ir ozolmeža komponentu (*Ulmus* + *Quercus* + *Tilia*) maksimums. Kad ozolmeža komponentu frekvence sāk mazināties, iestājas *Alnus* maksimums, bet pēc tā spilgti izteikts pirmais *Picea* maksimums. Salīdzinot šo koku liknes ar to pašu koku liknēm Vārves purvā (Baltijas jūras malā, netāl no Ventspils) un Rīgas jūrmalas purvos²⁾, saskatāma ļoti liela vienādība. Tā kā *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia* maksimums minētos purvos iekrīt atlantiskā laikā, tad jādomā, ka apskatāmais gitijas

¹⁾ Marie Liniņ-Galenieks, New localities with fossil *Trapa natans* in Latvia. *Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis*. III. 1928.

²⁾ Marie Liniņ-Galenieks, Investigation of Pollen from Some Mosses in Latvia. *Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis*. I. 1926.

GITIJAS ATRODNES GRIEZUMS



slānis sācis veidoties atlantiskā laikā. Jāpiezīmē, ka vietējos purvos konstatēti divi *Picea* maksimumi — viens subboreālā un otrs subatlantiskā laikmetā. Tā kā gitijas augšējā slānī saskatāms tikai viens egles maksimums, tad, protams, slānis izbeidzis veidoties un pārklāties ar smilti jau subboreālā laikā.

Ūdens augu un dzīvnieku atliekas gitijas slāni norāda, ka te agrāk bijis ezers. Tāpat uz veidošanos zem ūdens norāda arī smilšu slāņojums. Gitijas slāņa apakšējā daļa tagad stāv daudz augstāk par jūras līmeni, tā tad krasts te no atlantiskā laikmeta ievērojami pacēlies. Ezera sakaru ar jūras ūdeni gitijas apakšējā slāņa veidošanas laikā apstiprina tas, ka nogulumu apakšslāņos dominē pussāļu ūdeņu diatomejas. Vēlākā laikā, jūras krastam paceļoties, tiešais sakars ar jūru izbeidzies, jo pussāļu ūdeņu diatomejas pakāpeniski izzūd un to vietu ieņēni saldūdeņu diatomejas. Kad ezers bij palicis pavisam sekls un ieskalot, ūdeņu substrāts pietiekoši bagāts ar augu barības vielām, šai dumbrajā sāka attīstīties zaļu purva veģetācija, kuņas atliekas izveidojušas koku un zaļu kūdras slāni. Pēc tam, kā redzams, bijušam ezeram atkal radies sakars ar jūru, jo gitijā virs koku un zaļu kūdras atkal ierodas un dominē pussāļo ūdeņu aļģes. Tā tad šē noritējušas vairākkārtējas jūras krasta svārstības.

Gitijas slānis diezgan pasauss un, ciešas sablīvēšanas dēļ, urbties tai bij diezgan grūti. Lai, nosakot ūdens daudzumu dabīgi valgā gitijā, iegūtu reālākus skaitļus, paraugi šim noteikšanām tika ņemti no speciāla urbuma, atkapjoties apm. 6—7 m no iebrukuma malas. Urbumos galvenā vērība piegriezta gitijas slānim, kamēr pārējie zemes slāņi aizķerti tikai gaļām ejot.

No 2.50—3.20 m urbšanas darbi sevišķi grūti, no 3.20—4.00 m svārpsts iet mazliet vieglāk, tad atkal grūtības pieaug līdz ar tuvošanos smiltij.

Augšējais mazais gitijas slānis (1.10—1.60 m) nav sevišķi pētīts.

Kūdras slāni (1.60—2.10 m) ūdens ievērojami vairāk nekā gitijā un svārstās caurmērā ap 75—76%.

Ūdens daudzums gitijas slāņa augšdaļā vidēji — 72—73%, vidus daļā noslid līdz 60% un pašā apakšas slānī, kas jau tuvojas smiltij, nokrit uz apm. 50%.

Ņemot vērā tikai centrālo gitijas daļu (no 2.60—4.20 m), vidējais ūdens daudzums tai 67.35%.

Dabīgi valgās gitijas šķietamais īpatnējais svārs līdz ar slāņa dziļumu pakāpeniski pieaug no 1.12—1.41, jo kritas ūdens daudzums un pieaug minerālvielu vairums. Arī gaisā sausas gitijas šķietamais īpatnējais svārs — ar dažām svārstībām gan — aug līdz ar slāņa dziļumu un svārstās starp 1.07—1.24. Iemesls tam cementējošo vielu vairums, ūdens daudzums un tā stāvoklis gitijā.

Izkalstot gitija pariet cietā pelēkā masā, kuŗā ļoti labi saskatāmi atsevišķie nogulumu slāņi. Zaudejot pie kalšanas ūdeni, gitijā rodas tukšumi un nu ipatnējais svars kritas.

I. tabula

Nr.	Dziļums m. Depth in metres	Šķietamais ipatnējais svars Apparent specific gravity	
		Dabīgi valga Naturally wet gītija	Gaisa sausa (∞ 10% H ₂ O) In air dry gītija
Gipkas gitija			
4	2.80	1.12	1.07
6	3.30	1.17	1.02
8	3.80	1.22	1.26
9	4.20	1.26	1.10
10	4.40	1.41	1.24
Kaņiera ezera gitija			
1	0.25	1.16	—
2	0.75	1.01	—

Šai pašā tabulā salīdzināšanas dēļ minēti arī Kaņiera ezera gītijas ipatnējie svāri. Kaņiera ezera gītija ņemta no slāņa virskārtas, un tā ipatnēja svāra ziņā cieši atšķiras no Ģipkas gītijas. Dabīgi valgā stāvoklī ipatnējais svārs daudz zemāks.

Ģipkas gītijas slānis vispār ļoti smilšains un nevienāds. Minerālvielu vāirums tai, atskaitot virsējo kūdras kārtu un pārejas slāni no kūdras uz gītiju, svārstās no 58% augškārtā līdz 87% apakškārtā; vidēji — 70.51%.

Minerālvielu lielākais vāirums konc. HCl nešķīst un — ņemot vērā tikai vidējos gītijas slāņus no 2.60—4.20 m — tikai 15.47% pāriet šķīdumā, tā kā uz SiO₂ daļu vidēji iznāk 55.04%. Tāpat kā minerālvielu daudzums vispār, tā arī nešķīstošā daļa (abas šīs sastāvdaļas ceļ smilšu piejaukums) pieaug līdz ar slāņa dziļumu no 47.52% līdz 62.87%. HCl šķīstošās gītijas daļas daudzums arī top lielāks dziļākos gītijas slāņos un aizsniedz 17.68%, kamēr slāņa augšdaļā šīs skaitlis ir tikai 12.04%.

Šķīdumā visvairāk Fe₂O₃ + Al₂O₃ (vidēji — 8.70%), tad SO₃ (vidēji — 2.18%), CaO (vidēji — 1.87%), MgO (vidēji — 1.52%), K₂O (vidēji — 0.65%), Na₂O (vidēji — 0.32%).

$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ daudzums noteikti aug līdz ar slāņa dziļumu, pie kam augškārtās pārsvarā dzelzs, vidus daļā — aluminijs. Sēra daudzums svārstīgs, bet visvairāk tā gūtijas vidus- un apakšdaļās. Jāpiezīmē, ka šie gūtijā esošie sulfāti un nitrāti sevišķi viegli pāriet ūdens šķīdumā. CaO aug līdz ar slāņa dziļumu no 1.05—2.50%. Kā izņēmums ir pārejas slānis no kūdras uz gūtiju, kur CaO gandrīz tikpat daudz cik vidus- un apakškārtās.

MgO arī uz apakšu vērojama augoša tendence — no 1.06—1.97%.

K_2O daudzums diezgan augsts, daudz maz vienāds vidus slāņos ar tendenci pieaugt apakšējās kārtās.

Na_2O mazliet mazāk nekā K_2O . Arī natrija daudzums pieaug līdz ar slāņa dziļumu un svārstās no 0.25—0.39%.

Chlorīdu gūtijā nav daudz: vidus slāņos chlora daudzums svārstās ap 0.7% un apakšējos — no 0.9—0.10%.

Vispār jāsaprot, ka gūtijas minerālvielas (tās, kuņas vispār pāriet HCl šķīdumā) viegli šķīst arī ūdenī, un viss slānis diezgan ātri izskalojas. (Skat. II. tab.)

Kaņiera ezera gūtijā pavisam citas dabas. Organisko vielu tai (izņemot pašu virsējo konchiliju bagāto slāni) daudz vairāk, no minerālvielām lielākā daļa pāriet šķīdumā un sevišķi raksturīga atšķirība — lielais CaO daudzums — apm. 23% vidēji.

Slāpekļa saturs ziņā gūtijas nogulumu slāņi ļoti dažādi. Augšējās kārtās N vismazāk, apakšējos slāņos, ar dažām svārstībām, vairāk, tomēr vidēja dziļuma dažās kārtās (3.30 m) slāpekļa saturs vislielākais.

No 2.30—2.80 m vidējais N daudzums kopsausnē 0.77%, organiskā sausnē — 1.57%.

No 3.10—3.30 m vidējais N daudzums kopsausnē 1.33%, organiskā sausnē — 4.84%. Šis ir ar slāpekli visbagātākais slānis.

No 3.10—3.60 m N kopsausnē 1.25%, organiskā sausnē — 4.66%.

No 3.80—4.40 m slānim piejaukts sevišķi daudz smilšu un N daudzums kopsausnē zems — vidēji 0.72%, organiskā sausnē, protams, ievērojami augstāks — 3.99%.

Vidējais N daudzums visā gūtijas slānī: kopsausnē — 0.91%, organiskā sausnē — 3.42%. (Skat. III. tab.)

Kaņiera ezera gūtijā slāpekļa ziņā bagātāka: vidējais slāpekļa daudzums kopsausnē — 1.36%, organiskā sausnē — 4.05%.

Oglekļa, ūdeņraža un skābekļa vairumi gūtijas kopsausnē kritas līdz ar slāņa dziļumu, kamēr sēra daudzumi šai pašā virzienā ievērojami pieaug. (No kopēja gūtijā esoša sēra daudzuma atņemts pelnos

III. tabula

Nr.	Dziļums m. Depth in metres	N ^o / _o		Nkg
		Kopsausnē Absolutely dry gyttja	Organ. sausnē Organic matter	1 m ³ dab. valg. gitijas 1m ³ naturally vet. gyttja
Ģipkas gitija				
1.	1.90	2.90	3.33	—
2.	2.30	0.91	1.35	236.60
3.	2.60	0.62	1.53	—
4.	2.80	0.79	1.89	244.11
5.	3.10	1.38	4.76	—
6.	3.30	1.29	4.91	448.92
7.	3.60	1.08	4.32	—
8.	3.80	0.70	2.84	289.80
9.	4.20	0.89	4.63	442.33
10.	4.40	0.56	4.51	391.44
Kaņiera ezera gitija				
1.	0.25	0.75	4.46	—
2.	0.75	1.97	3.64	—

noteiktais sērs. Tā kā pelnos var būt pārgājusi arī daļa no organiskā sēra, jādomā, ka IV. tabulā minētie sēra daudzumi būs mazliet zemāki par īstajiem.)

Nemot vērā tikai vidējo slāņa daļu (no 2.80—4.20 m) kā pašu raksturīgāko visai gitijas kārtai, redzam, ka C daudzums kopsausnē svārstās no 10.45—22.33%, vidēji — 15.22%. H tai pašā slānī svārstās no 1.40—2.62%, vidēji — 1.92%. N — no 0.70—1.29%, vidēji — 0.92%.

Sērs svārstās no 0.32% (augšējā kārtā) līdz 2.37%, vidēji — 1.51%. Skābekļa vairums no 4.74% līdz 15.81% (augšējā kārtā), vidēji — 8.44%.

Vel skaidrāka top elementārā sastāva aina, piegriežoties tikai organiskai sausnei, kur atkrit minerālās daļas iespaids.

C daudzums tai pašā minētā vidēja slāņa daļā nav sevišķi augsts un svārstās tikai no 53.30% līdz 55.80%, vidēji — 54.46%. H daudzums ievērojams un līdz ar slāņa dziļumu pieaug no 6.26% līdz 7.25%, vidēji — 6.97%.

N svārstās starp 1.89—4.63% ar tendenci pieaugt dziļākos slāņos; vidēji — 3.57%. Jāmin, ka 3.30 m dziļumā visaugstākais N^o/_o (4.91%) un vislielākais C daudzums (55.80%).

Sēra daudzums ievērojams un tas strauji pieaug līdz ar slāņa dziļumu — no 0.76—9.31%, vidēji — 6.40%.

Skābeklis iztaisa apm. $\frac{1}{3}$ no visas organiskās sausnes. Augšējos slāņos tā vairāk (37.79%), apakšējos mazāk (24.65%), vidēji — 28.60%.

IV. tabula

Nr.	Dziļums m. Depth in metres	Pelni % Ash in ab- solutely dry gytija per cent	Kopsausnē Absolutely dry gytija %					Organ. sausnē Absolutely dry organic matter %				
			C	H	N	O	S	C	H	N	O	S
Ģipkas gitija												
2	2.30	32.50	37.24	4.04	0.91	25.06	0.25	55.20	5.98	1.35	37.09	0.38
4	2.80	58.13	22.33	2.62	0.79	15.81	0.32	53.30	6.26	1.89	37.79	0.76
6	3.30	73.78	14.63	1.91	1.29	6.84	1.55	55.80	7.28	4.91	26.10	5.91
8	3.80	75.35	13.46	1.75	0.70	6.37	2.37	54.58	7.10	2.84	25.86	9.62
9	4.20	80.73	10.45	1.40	0.89	4.74	1.79	54.16	7.25	4.63	24.65	9.31
10	4.40	87.60	6.70	0.94	0.56	3.28	0.92	54.05	7.58	4.51	26.44	7.42

Koksējot galveno gitijas slāņu paraugus novērojam, ka gaistošo vielu daudzums kopsausnē līdz ar slāņa dziļumu nokritas apm. uz pusi — no 30.15% līdz 15.38%. Saistītā „C” daudzums, protams (ņemot vērā gitijas mazo organisko vielu daudzumu vispār), niecīgs — no 11.72% virskārtā noslīd uz 3.89% apakškārtā.

Vidēji kopsausnē: gaistošo vielu — 20.98%, saistītā „C” — 7.02%.

Interesantāka šī attiecība un daudzumi organiskā sausnē. Gaistošo vielu visā visumā daudz — augšējos slāņos ap 70% un apakšējos ap 80%, vidēji — 75.84%. Gaistošo vielu daudzums līdz ar slāņa dziļumu pakāpeniski aug, saistītā „C” daudzums krīt. Augšējos slāņos saistītā „C” ap 28%, apakšējos — 20%, vidēji — 24.16%. Tātad $\frac{3}{4}$ no organiskās sausnes aiziet kā gaistošas vielas un saistītais „C” iztaisa tikai $\frac{1}{4}$. (Skat. V. tab.)

Kaņiera ezera gitija atšķiras no Ģipkas gitijas arī gaistošo vielu un saistītā „C” daudzuma ziņā. Kaņiera gitijā vispār vēl vairāk gaistošo vielu un mazāk saistītā „C”. Organiskā sausnē vidēji 79.13% gaistošo vielu un tikai 20.87% saistītā „C”.

V. tabula

Nr.	Dzīlums m. Depth in metres	Kopsausnē Absolutely dry gyttja %		Organiskā sausnē Absolutely dry organic matter %	
		Gaistošo vielu Volatile matter per cent.	Saistītais „C” Fixed Carbon per cent.	Gaistošo vielu Volatile matter per cent.	Saistītais „C” Fixed Carbon per cent.
Ģipkas gitija					
2.	2.30	46.22	21.28	68.41	31.59
4.	2.80	30.15	11.72	72.06	27.94
6.	3.30	18.55	7.67	70.68	29.32
8.	3.80	19.86	4.79	80.63	19.37
9.	4.20	15.38	3.89	79.98	20.02
10.	4.40	9.12	3.28	73.51	26.49
Kaņiera ezera gitija					
1.	0.25	13.83	2.99	82.49	17.51
2.	0.75	41.00	13.07	75.76	24.24

Gitijas slāņi — sevišķi apakšējā daļā — organisko vielu daudzums iztaisa tikai apm. 25% no kopsausnes. Sakarā ar to, gitijas tieša izlietošana par kurinamo būs ievērojami apgrūtināta. Lai sekmīgi noritētu degšanas process, nepieciešams prāvs gaisa pieplūdums. Siltumspējas noteikšanai ņemtais gitijas paraugs viens no sliktākiem siltumspējas ziņā, jo parangā sevišķi liels pelnu daudzums.

VI. tabula

Siltumspēja
Calorific value Cal/kg.

Gaisa sausā gitijā In air dry gyttja H ₂ O = 5.35%	Organiskā sausnē In absolutely dry organic matter
Sadegšanas siltums — 1191 kal.	Sadegšanas siltums — 4897 kal.
Sadegšanas ūdens — 92 kal.	Sadegšanas ūdens — 378 kal.
Siltumspēja — 1099 kal.	Siltumspēja — 4519 kal.
Pelnu sausnē — 75.68%	

Ņemtā gaisa sausas gitijas paraugā siltumspēja zema — apm. 1100 kal. Gitijas slāņos ar mazāku pelnu daudzumu (vairāk uz augšējām kārtām) siltumspēja pieaug un visaugstāka viņa būs tur, kur gitija tuvojas un pāriet kūdrā.

Gitijas organiskas sausnes siltumspēja nav sevišķi augsta — apm. 4520 kal.

Gitiju ekstrahējot šķīdinātāji izvēlēti no dažādu ķīmisko savienojumu grupām, lai tādējādi iegūtu lielaku ekstraktu dažādību un tuvāki pieskārtos ekstrahējamas vielas ķīmiskai dabai.

Par šķīdinātājiem ņemti: acetons, etilalkohols, ēters, chlōroforms, benzols un benzīns.

Lietojot acetonu par šķīdinātāju, iegūst vislielāko ekstrakta daudzumu — 1.81% no kopsausnes jeb 7.44% no organiskas sauses.

Vismazāko ekstrakta daudzumu dod benzīns — 0.15% no kopsausnes jeb 0.62% no organiskas sauses. Alkohols, ēters, chlōroforms un benzols dod rezultātus ar pamazām krītošu tendenci no visaugstāka ekstrakta daudzuma līdz vismazākam.

No 100 g gitijas sauses iegūtais ekstrakta daudzums — lietojot ekstrahēšanā jau minētos šķīdinātājus — saista vislielāko J/mg daudzumu (584), prasa visvairāk pārziapošanai (155) un neitrālizācijai (80) KOH/mg, ja šķīdinātājs bijis alkohols. Vismazākos šīs pašas rindas skaitļus (41 J/mg, 4 un 2 KOH/mg), ja ņemts par šķīdinātāju benzīns. Pārējie šķīdinātāji — acetons, chlōroforms, benzols un ēters — šai sakarībā ieņem vidus daļu starp abiem minētiem.

VII. tabula

No 100 g sauses iegūtais ekstrakta daudzums: Amount of extract obtained from 100 g of absolutely dry gytija:

Šķīdinātājs Solvent	Saista Binds	Šķīdinātājs Solvent	Prasa Requires for saponification	Šķīdinātājs Solvent	Prasa Requires for neutralisation
	J/mg.		Pārziapošanai KOH/mg		Neitrālizēšanai KOH/mg
Ģipkas gitija					
Alkohols . . .	584	Alkohols . . .	155	Alkohols . . .	80
Acetons . . .	521	Acetons . . .	101	Chlōroforms .	22
Chlōroforms .	191	Ētērs	80	Acetons . . .	18
Benzols . . .	112	Chlōroforms .	79	Ētērs	7
Ētērs	110	Benzols . . .	37	Benzols . . .	5
Benzīns . . .	41	Benzīns . . .	4	Benzīns . . .	2

Visaugstāko pārziapošanas skaitli uzrāda ekstrakts, ja ekstrahēšanā lietots chlōroforms (138) un vismazāko (26) — ja benzīns.

Visaugstākais skābuma skaitlis (61), ja ekstrahētājs — alkohols un vismazākais (10) — ja lietots acetons vai ēters.

Visaugstāko jodskaitli (44,6) dod alkohola ekstrakts un viszemāko (16,4) — ja ņemts ēters.

VIII. tabula

Šķīdinātājs Solvent	Ekstrahēšanas laiks stundās The time of extraction in hours	Ekstrakts Extracts					Fizikālās īpašības Physical characteristics
		Konsasne In absolute dry gytija % %	Organ. sausnē In organic matter % %	Jodskaitlis Jodine value	Pārziņošanas skaitlis Saponification value	Skābumskaitlis Acidity	
Gipkas gitija							
Acetons . .	9	1.81	7.44	28.8	56	10	Atdziestot sastingst: dzeltenzaļganā krāsā tumši brūnā un vietām netīri baltā krāsā dzeltenzaļganā krāsā sūnu zaļā krāsā zaļi-dzeltenā krāsā (ar aro- matu) bez raksturīgas krāsas (sveķu smaka)
Alkohols .	12	1.31	5.38	44.6	118	61	
Ēters . . .	9	0.67	2.75	16.4	120	10	
Chlōroforms	9	0.57	2.34	33.5	138	39	
Benzols . .	9	0.38	1.56	29.5	97	14	
Benzīns . .	9	0.15	0.62	27.6	26	15	
Kaņiera ezera gitija							
Alkohols .	9	1.40	2.59	32.4	84	37	intensīvi zaļgandzeltenā krāsā.

Tā tad ar visiem šķīdinātajiem iegūtā ekstraktā sastop ir brīvas nepiesātinātas skābes, ir ētērus, ir nepiesātinātus alifātiskus savienojumus. Tikai gan dažādos daudzumos un attiecībās.

Salīdzināšanas dēļ ekstrahēta arī Kaņiera ezera gitija. Kaņiera ezera ekstrakts (alkoholā) dod pavisam citus joda- pārziņošanas- un skābum skaitļus, nekā Ģipkas gitijas alkohola ekstrakts. Visi šie skaitļi Kaņiera gitijā daudz mazāki. Un tas arī saprotams, jo Kaņiera gitija, kā daudz jaunāks slāņojums, pavisam citas dabas.

Ekstrahēšanas laiks — 9 stundas, tikai vienā gadījumā (Ģipkas gitijas alkohola ekstrakts) tā turpinājusēs 12 stundas.

Dažāda ķīmiska sastāva dēļ, ekstraktu fizikālas īpašības arī dažādas.

Destilējot gaisa sauso gitiju pie 460° C 5,5 stundas iegūst par destilātu tumšbrūnu eļļainu šķidrums, viegli gaistošu ar stipru īpatnēju smaku. Vislielākā destilāta daļa rodas starp 400—450° C. Pat pie 500° C vēl nopl dažas pīles destilāta.

Kopējā destilāta: pārziepošanas skaitlis — 57.8, jodskaitlis — 16, skābumskaitlis — 31.6

Ēterī šķīstošai destilāta daļai šāds sastāvs: C — 72.76%, H — 8.82%, N — 4.45%, S — 2.25%, P — 0.07%, O — 11.65%. Tīra destilāta: kopsausnē — 7.67%, organiskā sausnē — 31.37%. 1 m³ dabīgi valgas gitijas, vidēji ņemot, var dot 30—32 kg tīra destilāta (eļļas, darvas u. t. t.).

Gaistošo vielu daudzums kopsausnē svārstas ap 15—20%, organiskā sausnē — ap 75—80%, tā tad lielākais vairums to aizgājis — nekondensēts.

Pēc destilēšanas paliek atlikumā 16.58% saistīta „C“ un 83.42% minerālvieļu.

No visa teiktā izriet:

1. Ģipkas gitijas nogulumu veidojušies un blivējušies gan sāļu, gan saldu ūdeņu vidienā, atkarībā no jūras krasta svārstībām un sakariem ar jūru.

2. Gitijas nogulumu ļoti bagāti ar minerālvieļām un pedējo daudzums pieaug līdz ar slāņa dziļumu.

3. Gitijai līdz ar virsējo kūdras kārtu var būt nozīme kā vietējam kurināmam.

4. Gitija varētu noderēt destilātu ražošanai, ja tās horizontālā izplatība izrādīsies pietiekoši plaša.

5. Sastopoties ar gitijas nogulumiem meliorācijas darbos, nopietni jā rūpējas par grāvju nostiprināšanu.

Gitijas laboratorijas pētījumos līdzdarbojies arī asist. J. Zēbergs.

Nobeidzot šo darbu izsaku sirsnīgu pateicību Dundagas virsmežzinim R. Zariņa kgam un Ģipkas mežzinim Pirro kgam, kas laipnā kārtā mums piepalīdzēja pētījumu darbos un gitijas paraugu ievākšanā atrašanas vietās.

Iesniegts fakultātei 1929. g. 10. decembrī.

Sediments of gyttja by Gipka

By *F. Nomals*

Peat Research Laboratory

Summary.

By the coast of Riga gulf are discovered extensive sediments of Gyttja. In the recently dug out ditch the upper layer of sand was washed away, and lower there appeared an other layer of Gyttja. Now this layer of gyttja in its turn is washed out and the ditch is step by step widening.

The stratigraphy of the profile exposed is as follows.

- 0—0.30 m Soil of the ploughland.
- 0.30—1.10 — Sand with clay and iron compounds.
- 1.10—1.60 — Gyttja with a strong admixture of sand.
- 1.60—2.10 — Woody-sedge peat.
- 2.10—4.50 — The layer of Gyttja begins at a depth of 4.50 m. and at some levels is very sandy. The gyttja freshly excavated is dark greyish in colour, but changes to light grey and becomes very hard when dried, thus resembling a dried blue clay. In the samples of gyttja there are found radicellas of Carices, Spores and Sporangia of ferns, remains of Crustaceae and scattered leaves of Drepanocladus, Scorpidium and Sphagnum. Remains of diatoms are very frequent in the whole layer and belong partly to the species of brackish waters, partly to those of fresh waters.
- 4.50 — White sand.

This sediment of gyttja as the investigation shows began to form in atlantic period, but in subboreal era it was already little by little covered by sand.

The remains of water plants small animals in gyttja show, that in previous times here has been lake.

At present the lower layer of gyttja stands higher then the surface of the sea, it means that the coast since atlantic period has

beer considerably raised. That the formation of former layers of gyttja took place while the lake had connection with sea, is proven by the fact, that in these layers of gyttja are found diatoms living in half salty water.

Later, when the sea coast raised, the connection with sea evidently is interrupted because diatoms of half salty waters gradually disappear and in their place appear sweet water diatoms.

After that the lake has changed in grass bog.

Later the bog again gets in connection with sea, because in upper layer of gyttja (above the peat) again appear and dominate half salty water diatoms. From those facts we can judge, that the sea coast there several times has raised and lowered.

The layer of gyttja is rather compact and dry. The water content varies from 67—68%.

The apparent specific gravity in naturally wet gyttja varies from 1.12—1.42, in air dry — from 1.07—1.24.

Naturally wet gyttja looks darkbrown, with drying it hardens in a grayish lump, in which layers of sediment become rather conspicuous.

The layers of gyttja are uneven and sandy.

The mineral matter in gyttja: in upper layers is about 58%, in lower layer — 87%, the medium — 70.51%.

The medium content of: SiO_2 — 55.04%, $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ — 8.70%, SO_3 — 2.18%, CaO — 1.87%, MgO — 1.52%, K_2O — 0.65%, Na_2O — 0.32%, P_2O_5 — 0.15%, Cl — 0.08%.

In dry organic matter about: C — 54.46%, H — 6.97%, N — 3.57%, S — 6.40%, O — 28.60%.

Volatile matter in dry organic matter about — 75.84%, combined C — 24.16%.

Heating capacity: in air dry gyttja (in lower layers) 1100 cal., in organic dry matter — 4520 cal.

Gyttja was extracted with acetone, ethylalcohol, ether, chloroform, benzol and benzene.

The greatest quantity of extract is obtained by extraction with acetone — 1.81% in total dry matter and 7.44% in organic matter. The least amount gives benzene — 0.15% in total dry matter and 0.62% in dry organic matter.

The highest saponification number (138) is given by extract obtained by chloroform, but the smallest (26) by benzene.

The highest acidity (61) gives alcoholic extract, but the lowest (10) extracts of acetone and ether.

The highest iodine number (44,6) is given by alcoholic extract, but the lowest (16,4) by extract of ether.

The air dry gyttja distilled by 460° C in 5,5 hour time gives brown oily liquid, very volatile and with peculiar odor. The largest amount of distillate is obtained between 400—450° C.

That part of the distillate which is soluble in ether contains: C — 72.76%, H — 8.82%, N — 4.45%, S — 2.25%, P — 0.07%, O — 11.65%.

Dry organic matter gives 31.37% of pure distillate. 1 m³ of naturally wet gyttja can give from 30—32 kg. of pure distillate (oils, tar etc.).

1. In Gipka the sediments of gyttja were formed and deposited in salty water and in sweet water media, according to raised or lowered sea coast.
2. The sediments of gyttja are rich in mineral matter, and the amount of mineral matter increases with the depth of layers.
3. Gyttja together with upper peat layer could be utilized for fuel of nearest vicinity.
4. Gyttja could be utilized also for production of distillate, provided horizontal extension would be wide enough.
5. In drainage work care should be taken that the ditches are securely fastened.

Latvijā ražotā terpentīnēļa un tās tīrīšanas paņēmieni

Rob. Liepiņš

Meža tehnoloģijas laborātorija

Terpentīnu un terpentīnēļu klasifikācija.

Par terpentīnu un terpentīnēļu rūpniecībā un tirdzniecībā vēl daudzos gadījumos valda jēdzienu neskaidrība, un tāpēc vispirms nepieciešami šos jēdzienus vienu no otra norobežot un definēt.

1. Terpentīnu (sveķu terpentīnu, sauktu arī par „franču terpentīnu”) iegūst no sveķiem, atdestilējot terpentīnu ar ūdenstvaiku palīdzību. [Vācu — „Balsamterpentinöl“, franču — essence de térébenthine“, angļu — „turpentine oil“, krievu — „skipidar francuzskij“, „skipendarsiernij“].

2. Koksnes terpentīnu atdestilē no sasmalcinātas sveķainas koksnes ar ūdenstvaikiem, vai arī ekstrahē koksni ar dažādiem sveķu šķīdinātājiem. [Vācu — „Holzterpentinöl“, franču — „essence de térébenthine de bois“, angļu — „wood turpentine“, krievu — „skipidar parovoj“].

3. Terpentīnēļa ir celmu malkas sausās (destruktīvās) destilācijas produkts un rodas tikai no skuju kokiem. [Vācu — „Kienöl“, franču — essence de pin ou „kienöl“, essence de bois¹⁾, angļu — „pineoil“²⁾, krievu — „skipidar obiknovennij, suhoperegonnij“³⁾].

1) G. Dupont, „Distillation du bois“, lp. 158. 1924.

2) L. F. Hawley, „Wood Distillation“, lp. 100. 1923.

Hawley-Schreiber, „Holz-Destillation“. 1926.

3) K. J. Nogin, „Kaņifolno-skipidarnoje proizvodstvo“. 1926.

Terpentīnēļu var vēl šķirot un iedalīt⁴⁾: a) jēlterpentīnēļa — terpentīnēļas un koka darvas maisījums, tiešs koksnes sausās destilācijas pirmprodukts; b) netīrītā terpentīnēļa, ko iegūst, atdestilējot jēlterpentīnēļu bez ķīmikāliju iedarbības; c) tīrītā (rafinētā) terpentīnēļa, ko iegūst no jēlterpentīnēļas apstrādājot pēdejo pirms un pēc destilācijas ar ķīmikālijām.

4. Sulfāta vai sulfīta (celuloza) terpentīnēļu iegūst no celulozas ražošanas atkrituma produktiem.

5. Reģenerētais vai oksidētais terpentīns⁵⁾ ir atkrituma produkts, kas rodas pie sintētiskā kampara ražošanas no terpentīna. Šis terpentīns satur ļoti niecīgu vairumu pinēna. Pinēns tiek no terpentīna atdestilēts un izlietots kampara iegūšanai. Zem vārda „oksidētais terpentīns“ nav saprotams tāds terpentīns, kas tīrīts, rafinēts, ar ozona palīdzību.

No visiem terpentīniem un terpentīnēļām vērtīgākais ir sveķu terpentīns, ar vislielāko pinēna saturu līdz 85%.

Terpentīna galvenās sastāvdaļas: α -pinēns, β -pinēns (nopinēns), dipentēns (d. u. l. limonēns), kamfēns u. c. Koksnes terpentīnā, bez terpentīna sastāvdaļām, (no kuŗām pārsvarā jau dipentēns) ir arī vesēla rinda skābekli saturošu vielu: borneols, terpineols, terpinēns, fenēhilalkohols, cineols, metilēhavikols. Viēlas ar augstāku viršanas temperatūru, īpatnēji smagākas, kā terpentīni sastāda $C_{10}H_{16}$.

Terpentīnēļā⁶⁾ bez jau augšā minētām vielām sastopamas: kampars, terpinols, silvēstrens, izofenēhilalkohols, diacetils.

Netīrītā terpentīnēļā, bez darvas daļām, satur liēlu vairumu vēl citu vielu: fenolu, nepiesātinātus oglekļūdenražus, furanu, silvanu, dimētilfuranu, benzolu, toluolu, ksilolu, alilalkoholu, acetilpropionilu, furfuroļu u. c.

Minēto vielu daudzums lieēcina, ka terpentīns un terpentīnēļa ir komplicēts vielu maisījums un tas var būt stipri svārstīgs atkarībā no ražošanas paņēmieniem un izejvielām.

Kaŗa un pēķaŗa gados terpentīnu un terpentīnēļu daŗādība vēl pavairojās: tirdzniecībā parādījās daŗādi to surogāti un pat viltojumi.

⁴⁾ K. Bittner, „Chemiker-Zeitung“. Nr. 106, lp. 872. 1926.

⁵⁾ H. Wolf, „Lösungsmittel der Fette, Öle, Wachse, Harze“, lp. 85. 1927.

⁶⁾ Bunbury-Eisner, „Die trockene Destillation des Holzes“, — lp. 111. 1925.

Šie apstākļi pamudināja lielākās rūpniecības valstis radīt, izstrādāt, tehnikas vajadzībām atbilstošas terpentīnu un terpentīneļļu normas, standartus. Šādas normas, standarti, ir izstrādāti, vai arī projekti-uzmetumi sagatavoti Vācijā ⁷⁾, Austrijā ⁸⁾, Ziemeļamerikas Savienotās Valstīs ⁹⁾ un pa daļai arī Krievijā ¹⁰⁾.

Terpentīna ražošana Latvijā no sveķiem pēcķaŗa gados tika uzsākta mēģinājuma veidā nelielos apmēros, bet aiz dažādiem iemesliem tā nevarēja uzrādīt lielākus panākumus; turpretim terpentīneļļu ražoja lielāks skaits koksnes sausās destilācijas iestāžu un darvas tecinātavu ¹¹⁾.

Pēdējos gados terpentīneļļas ražošana gandrīz apstājusies. Pēc ievāktām ziņām (privātā ceļā, F. M. rūpniecības nodaļā, Valsts statistiskā pārvaldē) 1928. gadā Latvijā darbojušās tikai 3 koku destilācijas iestādes.

Varbūt labākas nākotnes izredzes Latvijā kalifonija ekstrahēšanai un koksnes terpentīna ražošanai no celmu malkas. Kalifonija un terpentīna imports Latvijā liels. Pēc Valsts statistiskās pārvaldes izdevuma „Latvijas ārējā tirdzniecība un tranzīts“ 1928. gada datiem:

	Imports	Vērtība
Terpentīns	48436 kg	35504 Ls
Terpentīneļļa	26218 „	24529 „
Kalifonijs	763838 „	336924 „
Sveķi	110295 „	52865 „
Etiķskābe un tās sāļi	15619 „	18690 „
Etiķkaļķis	57961 „	22812 „
Koka spirts	89212 „	96308 „
Koka darva	3275 „	2237 „

Minētie apstākļi liek domāt, ka terpentīna un kalifonija ražošanai Latvijā var būt nākotne. Arī sausās destilācijas ceļā koksni pagaidām vajadzētu varēt ar panākumiem izmantot, jo koka spirta un etiķskābes imports arī liels.

7) „Chem. Umschau“, Nr. 16, lp. 225. 1927.

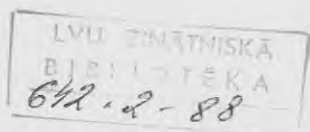
8) „Chemiker-Zeitung“, Nr. 106, lp. 872. 1926.

9) „Chemiker-Zeitung“, Nr. 85, lp. 825. 1927.

10) B. A. Smirnov, „Ruskije skipidari, jich proizhožģeniĵe, kačestvo i racionalņoja nomenklatura. Moskva. 1923.

K. J. Nogiņ, „Suhaja peregonka ģereva“. 1926.

11) Arv. Kalniņš, „Mežu tehnoloģija“. 1925; 7. lp.



Koksnes sausās destilācijas nākotne turpretim nav rožaina: sintētiskā etiķskābe un koka spirts ir tās kaprači.

Amerikāņi, ņemot vērā etiķskābes un koka spirta ražošanu sintētiskā ceļā, uzsākuši pēdējos gados izmantot celmu malku koksnes terpentīna iegūšanai. Amērikā¹²⁾ koksnes terpentīna ražošana no celmu malkas sasniegusi ļoti augstu attīstības pakāpi un ražotais terpentīns var pilnīgi atvietot sveķu terpentīnu. Koksnes terpentīna Amērikā ražots 1911. gadā 1700 bareļu, 1927.—1928. gadā 90.000 bareļu (1 barels = 163,5 litri).

Mežu tehnoloģijas laborātorijā jautājums par Latvijā ražotās terpentīnēļas tīršanu jau vairākkārtīgi cīlāts un arī mēģināts atrisināt to mūsu apstākļiem piemērotā veidā. Par minēto jautājumu izstrādāja savu diplomdarbu students V. Šinka (1927. g.).

Arī es ilgāku laiku esmu vācis ziņas par Latvijas terpentīnēļas rūpniecību, caurskatījis attiecīgo literatūru un eksperimentālā ceļā mēģinājis noskaidrot terpentīnēļas tīršanas iespēju visvienkāršākā un lētākā veidā. Spraustā mērķa sasniegšanas pamatnoteikumi:

- 1) lēta un vienkārša aparātūra;
- 2) terpentīnēļas tīršanai lietot lētas un darba gaitu neapgrūtiņošas ķīmikālijas;
- 3) un pēc iespējas, vienā darba paņēmienā, operācijā, no jēlterpentīnēļas iegūt vērtīgāku un tieši rūpniecībā lietojamu produktu.

Terpentīnēļas tīršana rūpniecībā pa lielakai daļai notiek ar sārnu palīdzību. Krievijā, kā arī Latvijā, par piem. terpentīnēļas tīršanu izdara gandrīz vienīgi ar kaļķiem. Vakareiropā un Amērikā terpentīnēļas tīršanai lieto arī dažādas citas ķīmikālijas un destilācijas aparātus. Rūpniecībā lietotās, klasiskās, terpentīnēļas tīršanas metodes būtu: 1) pēc M. Klar'a¹³⁾ terpentīnēļai vispirms atdestilē vielas ar viršanas temperatūru līdz 150° C., pēc tam ar ūdens tvaiku palīdzību atdestilē terpentīnēļu, destilātu apstrādā ar atšķaidītu nātrija sārnu un sērskābi, beigās izdara destilāciju vakuuma vai kolonas aparātos¹⁴⁾. 2) Jēlterpentīnēļai atdestilē terpentīnēļu, pēdejo apstrādā ar noteiktas koncentrācijas kaliju permanganātu un sērskābes vai arī kalija bichrō-

¹²⁾ „Chem. Umschau“, Nr. 2. 1928.

„Chemiker-Zeitung“, Nr. 85, lp. 823. 1927.

¹³⁾ M. Klar, „Technologie der Holzverkohlung“. 1921.

¹⁴⁾ „Zeitschrift für angew. Chemie“, Nr. 1, lp. 11. 1929.

mata un sērskābes šķīdumiem. (Amērikas patente Nr. 830069, D. R. P. Nr. 170542).

Bez minētām metodēm un vielām terpentīnu un terpentīneļļu tīrīšanai ieteiktas ļoti daudzas un dažādas citas vielas, no kurām tikai nedaudzas ar praktisku nozīmi. Tālāk būs minētas ievērojamākās patentes¹⁵⁾, kurās runā par terpentīneļļas tīrīšanu: D. R. P. (Vācijas) Nr. Nr. 170543, 180207, 180499, 196907, 202254, 239546, 340126, 358049, 365806, 370094, 374159, 385073, 433193, Zviedrijas pat. Nr. 56056, Amērikas patentes Nr.Nr. 1593030 un 1600143.

V. Šinkas diplomdarbā „Terpentīneļļas tīrīšana“ minēta vesela rinda vielu, kā kaļķi, sērskābe, broms, nātrijs sārms, kalija sārms, kalija bichrōmāts, ūdeņraža peroksīds, potaša, chlorkaļķis, arzenpaskābe, kalija ferricianīds, dzelzs (3.)-chlōrīds, chrōmskābes anhidrīds, pelni, koksa pelni, aktīvā ogle, sēra dioksīds, skudrskābe, ūdeņradis katalizatoru klātbūtnē, kalija permanganāts, dūmgāzes un ozons, ar kurām mēģināts terpentīneļļu tīrīt. Pētīti arī ultravioleto staru iedarbība, paaugstināta spiediena un temperatūras iespāidi uz terpentīneļļu.

Savos pētījumos par Latvijā ražotās terpentīneļļas tīrīšanu esmu izmēģinājis un pārbaudījis dažādu vielu iespāidi uz netīrītu terpentīneļļu un nācis pie atziņas, ka terpentīneļļas tīrīšanas jautājums diezgan komplicēts. Atzīmēšu vispirms tās vielas, kurās terpentīneļļas tīrīšana devušas negatīvus rezultātus, šādas vielas būtu: konc. sāļsskābe, nātrijs bisulfīts, formaldehīds, kalija permanganāts, amonija persulfāts, amonija perchlōrāts, nātrijs perkarbonāts, nātrijs persulfāts, chlōrpārskābe, fōsforskābe, chlōrs, pienskābe, amonjaks, chrōmskābes anhidrīds, barijs superoksīds etiķskābes vai sāļsskābes klātbūtnē, skābeņskābe, mangana dioksīds, „Fulererde“, nātrijs peroksīds pastāvošā temperatūrā, fluorūdeņraža skābe¹⁶⁾, borskābe¹⁷⁾, ūdeņraža peroksīds¹⁸⁾, skudrskābe, ozons un natronkaļķis pastāvošā temperatūrā.

Apmierinošus rezultātus terpentīneļļas tīrīšanā esmu saņiedzis ar kalcija oksīdu (dedzinātiem kaļķiem) un natronkaļķi temperatūrā pāri 100° C; labus rezultātus — ar nātrijs peroksīdu

¹⁵⁾ H. Bugge, „Industrie der Holzdestillationsprodukte“, lp. 165. 1927. „Chemiker-Zeitung“, Nr. 23, lp. 19. 1927.

¹⁶⁾ „Chemiker-Zeitung“, Nr. 45, lp. 449. 1928.

¹⁷⁾ „Chemiker-Zeitung“, Nr. 92, lp. 893. 1928.

¹⁸⁾ „Chemiker-Zeitung“, Nr. 39, lp. 391. 1928.

temperatūra pāri 100° C. Ar pēdējām trim minētām vielām tīrīta terpentīnēļa tika pārbaudīta pēc Vācijā pieņemtām terpentīnēļas pētīšanas metodēm, krāsa salīdzināta ar noteiktas koncentrācijas joda šķīdinājumu kalija jodidā un NiNO_3 ūdenī pēc B. A. Smirnova metodes. (Sk. agrāk minētā grāmatā „Ruskije skipidari u. t. t.“). Tāpat arī izejvielas pārbaudītas pēc augšā minētām metodēm.

I.

Terpentīnēļas paraugs no Vanaga koksnes sausās destilācijas iestādes Smārdē.

Terpentīnēļa tumšas krāsas, līdzīgas $\frac{1}{2}$ n. joda šķīdumam kalija jodidā, īpatnējs svars 0.887 (20° C). Līdz 153° C atdestilējās 0.2% ūdens un 1.0% eļļu.

1) Frakcionēta destilācija.

0— 153° C atdestilējās	1.4%	pēc tilpuma
153— 160° „ „	1.5%	„ „
160— 170° „ „	33.0%	„ „
170— 180° „ „	32.2%	„ „
	68.1%	pēc tilpuma
180— 200° „ „	16.0%	„ „
Atlikums	15.9%	„ „

2) Destilācija ar ūdens tvaikiem. Destilācijai ņemts 300 cm^3 terpentīnēļas.

I. Ar 600 cm^3 ūdens atdestilets 254 cm^3 eļļas t. i. 84.6%

II. „ 300 „ „ „ 10 „ „ „ 3.3%

87.9%

Pirmās frakcijas (254 cm^3) terpentīnēļas īpatnējs svars 0.864 (20° C), brūnskaits 150, krāsa = $\frac{1}{2400}\text{n.J} + \frac{1}{96}\text{n.NiNO}_3$, t. i. iedzeltēna.

Frakcionēta destilācija (254 cm^3).

153— 160° C atdestilējās	1.1%	pēc tilpuma
160— 170° „ „	39.8%	„ „
170— 180° „ „	47.4%	„ „
	88.3%	pēc tilpuma

3) Terpentīnēļļas tīrīšana ar $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Jēlterpentīnēļļas tvaiki laisti cauri kaļķa pienam (25 gr CaO + 100 cm^3 ūdens). Destilācijai ņemts 500 cm^3 terpentīnēļļas.

I. Ar 750 cm^3 ūdens atdestilēts 412 cm^3 eļļas t. i. 82.4%.

II. „ 250 „ „ „ 10 „ „ „ „ 2.0%
84.4%

Frakcionēta destilācija (412 cm^3).

150—160° C atdestilējās 0.8% pēc tilpuma

160—170° „ „ 46.6% „ „

170—180° „ „ 42.2% „ „

89.6% pēc tilpuma

Terpentīnēļļas īpatnējs svars 0.862 (20° C), brōmskaitlis 156.8. Krāsa līdzinājas $\frac{1}{3200}\text{n.J}$ + $\frac{1}{32}\text{n.NiNO}_3$, t. i. iedzeltēna.

4) Terpentīnēļļas tīrīšana ar CaO paaugstinātā temperatūrā.

Terpentīnēļļai atdestilētas vielas ar viršanas temperatūru līdz 153° C. 200 cm^3 šādas eļļas pieliek 5 gr. sasmalcinātā CaO un vāra apaļkolbā uz smilts vannas 35—40 minūtes, temperatūra apm. 135—140° C. Kolbas saturu maisa, kulčina. Pēc tam terpentīnēļļu atdestilē ar ūdens tvaikiem, laižot eļļas tvaikus cauri kaļķa pienam (5 gr. CaO un 100 cm^3 H_2O).

I. Pirmās destilāta daļas 2.5 cm^3 eļļas t. i. 1.2%

II. Ar 185 cm^3 ūdens atdestilēts 148 „ „ „ „ 74.0%

III. „ 250 „ „ „ 15 „ „ „ „ 7.5%

82.7%

Terpentīnēļļas īpatn. svars 0.862 (20° C), brōmskaitlis 157.6. Krāsa = $\frac{1}{12288}\text{n.J}$ + $\frac{1}{48}\text{n.NiNO}_3$, t. i. tikai manāmi iedzeltēna.

Frakcionēta destilācija.

159—165° C atdestilējās 4.8% pēc tilpuma

165—170° „ „ 42.0% „ „

170—180° „ „ 46.1% „ „

92.9% pēc tilpuma

5) Terpentīnēļļas tīrīšana ar natronkaļķi paaugstinātā temperatūrā.

Terpentīnēļļai atdestilētas vielas ar viršanas temperatūru līdz 153° C. 400 cm^3 šādas eļļas pielikts 20 gr sasmalcinātā natronkaļķa.

Maisījums sildīts uz smilts vannas apm. 30—40 minūtes un kulčīnāts, temperatūra sasniegta 130—135° C. Pēc tam terpentīneļļa atdestilēta ar ūdens tvaikiem, laižot eļļas tvaikus cauri kaļķa pienam (10 gr CaO un 100 cm³ ūdens).

I. Pirmās destilāta daļas	3 cm ³ eļļas t. i.	0.7%
II. Ar 375 cm ³ ūdens atdestilēts	306 „ „ „ „	74.5%
III. „ 250 „ „ „	24 „ „ „ „	6.0%
		<hr/> 81.2%

Terpentīneļļas īpatn. svars 0.860 (20° C), brōmskaitlis 152, sērskābē nešķīstošo vielu ne vairāk par 2.5%. Krāsa = $\frac{1}{12800}$ n.J + $\frac{1}{64}$ n.NiNO₃.

Frakcionēta destilācija.

160—165° C atdestilējās	5.2%	pēc tilpuma
165—170° „ „	48.1%	„ „
170—180° „ „	40.9%	„ „
	<hr/> 94.2%	pēc tilpuma

6) Terpentīneļļas tīrišana ar natrija peroksīdu (Na₂O₂).

„A“

400 cm³ terpentīneļļas (atdestilēts vielas līdz 153° C) un 10 gr natrija peroksīda vārīts uz smilts vannas 125—135° C temperatūrā apm. 20 minūtes, maisījums pastāvīgi kulčīnāts. Pēc tam terpentīneļļu atdestilē laižot eļļas tvaikus cauri kaļķa pienam (10 gr CaO un 100 cm³ ūdens).

I. Pirmās destilāta daļas	3 cm ³ eļļas t. i.	0.7%
II. Ar 375 cm ³ ūdens atdestilēts	300 „ „ „ „	75.0%
III. „ 250 „ „ „	40 „ „ „ „	10.0%
		<hr/> 85.7%

Terpentīneļļas īpatn. svars 0.860 (20° C), sērskābē nešķīstošo vielu mazāk par 2.5%, brōmskaitlis 156.8. Krāsa = $\frac{1}{16384}$ n.J + $\frac{1}{128}$ n.NiNO₃ (ūdenim līdzīga), oža neuzkritoša, patikama.

Frakcionēta destilācija.

159—165° C atdestilējās	2.2%	pēc tilpuma
165—170° „ „	42.7%	„ „
170—180° „ „	48.8%	„ „
	<hr/> 93.7%	pēc tilpuma

„B“

Terpentīnēļas tīrīšana izdarīta tāpat, kā augšā minētā mēģinājumā „A“, tikai ar to starpību, ka vielu maisījums sildīts uz ūdens vannas 20 minūtes.

I.	Pirmas destilāta daļas	2.4 cm ³ eļļas t. i.	0.5%
II.	Ar 375 cm ³ ūdens atdestilēts	298 „ „ „ „	74.5%
III.	„ 250 „ „ „ „	36 „ „ „ „	9.0%
			84.0%

Terpentīnēļas īpatn. svars 0.860 (20° C), brōmskaitlis 149.6, sērskābē nešķīstošo vielu mazāk par 2.5%. Krāsa mazliet sliktāka, kā iepriekšējā mēģinājumā „A“.

Frakcionēta destilācija.

159—165° C	atdestilējās	3.7%	pēc tilpuma
165—170	„ „	42.3%	„ „
170—180°	„ „	47.2%	„ „
		93.2%	pēc tilpuma

Kopsavilkums..

- 1) Terpentīnēļa — izejviela.
- 2) „ ar ūdens tvaikiem destilēta.
- 3) „ tīrīta ar Ca(OH)₂.
- 4) „ „ „ CaO temperatūrā pāri 100° C.
- 5) „ „ „ natronkaļķi „ „ „ „
- 6) „ „ „ Na₂O₂ „ „ „ „

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
a) Īpatn. svars (20° C)	0.887	0.864	0.862	0.862	0.860	0.860
b) Atdestilējās ar ūdens tvaikiem (galvenā frakcija) % pēc tilpuma	—	84.6	82.4	74.0	74.5	75.0
c) Atdestilējās līdz 180° C % pēc tilpuma	68.1	88.3	89.6	92.9	94.2	93.7

Terpentīnēļai tīrītai pēc 4,5 un 6, brōmskaitlis, sērskābē nešķīstošo vielu, iztvaicēšanas atlikums, šķīdība 90% alkoholā, izgarošana pastāvošā temperatūrā uz filtrpapīra atbilst pieņemtām tīrītas terpentīnēļas normām. Krāsa visgaišākā (gandrīz ūdenim līdzīga) terpentīnēļai tīrītai ar Na₂O₂, arī oža vislabākā.

II.

Terpentīneļļa „B. Vitort“

pirkta no firmas V. Kalniņš un B-dri.

Terpentīneļļas īpatn. svars 0,899 (20° C). Krāsa = 1/2 n. J.

Frakcionēta destilācija.

Līdz 160° C atdestilējās	3.0%	pēc tilpuma
160—170° „ „	21.9%	„ „
170—180° „ „	26.0%	„ „
	50.9%	pēc tilpuma
180—200° „ „	20.9%	„ „
Atlikums	28.2%	„ „

Šo terpentīneļļu mēģināja tīrīt ar tām pašām vielām un tadā pašā ceļā un kārtībā, kā iepriekšējais (Smārdes) terpentīneļļas paraugs.

Kopsavilkums.

- 1) Terpentīneļļa — izejviela.
- 2) „ atdestilēta ar ūdens tvaikiem.
- 3) „ tīrīta ar $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
- 4) „ „ „ CaO temperatūrā pāri 100° C.
- 5) „ „ „ natronkaļķi „ „ „ „
- 6) „ „ „ Na_2O_2 1. 2. 3. 4. 5. 6.

a) Īpatn. svars (20° C)	0.899	0.859	0.855	0.854	0.856	0.853
b) atdestilējās ar ūdens tvaikiem (galvenā frakcija)						
% pēc tilpuma	—	62.4	69.6	63.7	64.0	63.0
c) atdestilējās līdz 180° C.						
% pēc tilpuma	50.9	—	—	87.8	88.7	89.3

Terpentīneļļai, kas tīrīta pēc 4,5 un 6, brōmskaitlis, īpatn. svars un sērskābē šķīstošo vielu vairums neatbilst vajadzīgām normām un tāpēc terpentīneļļa „Vitort“ uzskatama par maisījumu no pēdējās ar citām vielām (p. p. benzīns vai petroleja). Sīkāki dati par šī terpentīneļļas parauga tīrīšanas mēģinājumiem atrodami manā rakstā „Latvijā ražotā terpentīneļļa un tās tīrīšanas paņēmieni“, kas iesniegts L. U. Lauksaimniecības fakultātes Padomei „pro venia legendi“. Minētā rakstā ir arī pa daļai atreferēta literatūra par dažādiem terpentīneļļas tīrīšanas paņēmieniem un izstrādātām terpentīneļļas normām, standartiem.

III.

**Terpentīnēļas paraugs no Baumaņa koku sausās destilācijas iestādes
Pliēņu ciemā.**

1) Terpentīnēļa II. šķirne, nedestilēta. Terpentīnēļas īpatn. svars 0.969 pie 20° C, krāsa stipri tumša.

Frakcionēta destilācija.

Līdz 153° C atdestilējās	4.2%	pēc tilpuma
153—160° „ „	4.3%	„ „
160—170° „ „	7.9%	„ „
170—180° „ „	12.4%	„ „
	28.8%	pēc tilpuma
180—200° „ „	12.2%	„ „
Atlikums	59.0%	„ „

2) Terpentīnēļas (II. šķirne, nedestilēta) tīrīšana ar nātrija peroksīdu.

200 cm³ terpentīnēļas (atdestilētas vielas ar viršanas temperatūru līdz 153° C) un 5 gr nātrija peroksīda silda uz smilts vannas, uzmanīgi vielu maisījumu kulčīnot. Ja kolbas saturu pastāvīgi un rūpīgi nemaisa, terpentīnēļas tvaiki aizdegas. Pēc 20 minūtes ilgas sildīšanas terpentīnēļu atdestilē ar ūdens tvaikiem. Destilāts — eļļa — dzeltēnas krāsas ar diezgan asu smaku. Ar 500 cm³ ūdens atdestilēts 78 cm³ eļļas t. i. 39.0%. Tieši šo netīro terpentīnēļas paraugu (īpatn. svars 0.969) tīrīt ar nātrija peroksīdu nav iespējams. Patiesībā dotais paraugs uzskatāms par koka darvu ar terpentīnēļas piemaisījumu.

3) Terpentīnēļas (II. šķirne, nedestilēta) atdestilēšana ar ūdens tvaikiem.

Destilācijai ņemts 600 cm³ terpentīnēļas. Eļļas tvaiki laisti cauri kaļķa pienam. (10 gr CaO un 100 cm³ ūdens).

I. Ar 300 cm ³ ūdens atdestilēts	187 cm ³ eļļas t. i.	31.1%
II. „ 450 „ „ „	60 „ „ „ „	10.0%
		41.1%

Terpentīnēļas īpatn. svars 0.864 (20° C), krāsa dzeltēna.

4) Terpentīnēļai, atdestilētai (pēc 3.) ar ūdens tvaikiem no-destilē vielas (7.5%) ar viršanas temperatūru līdz 153° C.

185 cm³ šādas terpentīnēļas un 4 gr natrija peroksida silda uz smilts vannas apm. 15 minūtes, pēc tam atdestilē parastā kārtā terpentīnēļļu ar ūdens tvaikiem.

I. Ar 200 cm³ ūdens atdestilēts 155 cm³ eļļas t. i. 83.7%.

II: „ 200 „ „ „ 14 „ „ „ „ 7.5%
 91.2%

Terpentīnēļļas īpatn. svars 0.858 (20° C), sērskābē nešķīstošo vielu 4%, brōmskaitlis 145. Krāsa = $\frac{1}{12500}$ n. J + $\frac{1}{96}$ n. NiNO³.

Frakcionēta destilācija.

153—160° C atdestilējās	2.9%	pēc tilpuma
160—165° „ „	15.5%	„ „
165—170° „ „	29.0%	„ „
170—180° „ „	46.3%	„ „
	93.8%	pēc tilpuma

Šis terpentīnēļļas paraugs pēc augšējiem datiem neatbilst tīrtas terpentīnēļļas normām, tāpēc, ka pirmprodukts, kā jau atzīmēju p. 2., sastāv galvenā kārtā no koka darvās ar terpentīnēļļas piemaisījumu.

IV.

Terpentīnēļļa „Bauman“ (II. šķirne, destilēta).

1) Terpentīnēļļas īpatn. svars 0.884 (20° C). Krāsa = $\frac{1}{8}$ n. J šķīdumam.

Frakcionēta destilācija.

110—160° C atdestilējās	1.2%	pēc tilpuma
160—165° „ „	6.8%	„ „
165—170° „ „	25.4%	„ „
170—180° „ „	35.2%	„ „
	68.6%	pēc tilpuma
180—200° „ „	15.6%	„ „

2) 400 cm³ terpentīnēļļas (atdestilētas vielas līdz 153° C) un 10 gr natrija peroksida sildīja uz smilts vannas apm. 20 minūtes (temperatūra 130—135° C). Pēc tam terpentīnēļļa atdestilēta parastā kārtā, laižot eļļas tvaikus caur kaļķa pienu (10 gr CaO un 100 cm³ ūdens).

I. Pirmās destilāta daļas	4 cm ³ eļļas t. i.	1.0%
II. Ar 375 cm ³ ūdens atdestilēts	301 „ „ „ „	75.2%
III. „ 250 „ „ „	36 „ „ „ „	9.0%
		<hr/> 85.2%

Terpentīnēļļas īpatn. svars 0.862 (20° C). Krāsa līdzīga $\frac{1}{8192}$ normālam J. + $\frac{1}{96}$ n. NiNO₃, brūmskaitlis 156.8, sērskābē nešķīstošo vielu ne vairāk par 2.5%. Terpentīnēļļas oža laba, patīkama.

Frakcionēta destilācija.

160—165° C atdestilējās	6.5%	pēc tilpuma
165—170° „ „	53.4%	„ „
170—180° „ „	35.7%	„ „
	<hr/> 95.6%	pēc tilpuma

V.

Terpentīnēļļa „Bauman“ (I. šķirne, nedestilēta).

1) Terpentīnēļļas īpatn. svars 0.865 (20° C). Krāsa = $\frac{1}{128}$ n. J.

Frakcionēta destilācija.

102—153° C atdestilējās	12.3%	pēc tilpuma
153—160° „ „	14.6%	„ „
160—165° „ „	17.2%	„ „
165—170° „ „	27.0%	„ „
170—175° „ „	20.8%	„ „
	<hr/> 91.9%	pēc tilpuma

2) Terpentīnēļļai atdestilētās vielas līdz 153° C.

380 cm³ šādas terpentīnēļļas (īpatn. svars 0.867) un 8 gr natrija peroksida sildīja uz smilts vannas 30 minūtes. Pēc tam terpentīnēļļa atdestilēta ar ūdens tvaikiem parastā kārtā.

I. Pirmās destilāta daļas	10 cm ³ eļļas t. i.	2.7%
II. Ar 300 cm ³ ūdens atdestilēts	292 „ „ „ „	77.0%
III. „ 250 „ „ „	56 „ „ „ „	14.0%
		<hr/> 93.7%

Terpentīnēļļas (292 cm³) īpatn. svars 0.858 (20° C), brūmskaitlis 152, sērskābē nešķīstošo vielu ne vairāk par 2.5%.

Krāsa = $\frac{1}{8000}$ n. J. + $\frac{1}{40}$ n. NiNO₃.

Frakcionēta destilācija.

150—160° C atdestilējās	4.2%	pēc tilpuma
160—165° „ „	28.7%	„ „
165—170° „ „	40.8%	„ „
170—175° „ „	23.3%	„ „
	<hr/>	
	97.0%	pēc tilpuma

VI.

Liel-Platones terpentīnēļas paraugs (I. šķirne „a“).

1) Terpentīnēļas īpatn. svars 0.919 (20° C), krāsa = $\frac{1}{8}$ n. J., atdestilējas līdz 153° C 10.8%.

200 cm³ terpentīnēļas un 5 gr natrija peroksida silda uz smilts vannas 20 minūtes. Maisījums rūpīgi jāmaisā, pretējā gadījumā terpentīnēļas tvaiki kolbā aizdegas. Pēc sildīšanas terpentīnēļu atdestilē ar ūdens tvaikiem parastā kārtā.

I. Pirmās destilāta daļas	5 cm ³ eļļas t. i.	2.5%
II. Ar 150 cm ³ ūdens atdestilēts	120 „ „ „ „	60.0%
III. „ 150 „ „ „ „	21 „ „ „ „	10.5%
		<hr/>
		73.0%

Terpentīnēļas (120 cm³) īpatn. svars 0.860 (20° C), krāsa līdzinājas $\frac{1}{5400}$ n. J. + $\frac{1}{48}$ n. NiNO₃, sērskābē nešķīstošo vielu ne vairāk par 2.5%.

Frakcionēta destilācija.

150—160° C atdestilējās	2.5%	pēc tilpuma
160—165° „ „	13.7%	„ „
165—170° „ „	34.4%	„ „
170—180° „ „	46.4%	„ „
	<hr/>	
	97.0%	pēc tilpuma

2) Liel-Platones terpentīnēļas paraugs (I. šķirne).

Terpentīnēļas īpatn. svars 0.876 (20° C), krāsa = $\frac{1}{1024}$ n. J.

Frakcionēta destilācija.

110—160° C atdestilējās	2.5%	pēc tilpuma
160—165° „ „	13.3%	„ „
165—170° „ „	41.7%	„ „
170—180° „ „	26.8%	„ „
	<hr/>	
	84.3%	pēc tilpuma

Parastā kārtā ar nātrija peroksīdu tīrītas (150 cm³ eļļas un 3 gr Na₂O₂) terpentīneļļas īpatn. svars 0,863, brōmskaitlis 164,8, krāsa līdzīga ūdenim un oža laba, patikama.

No aprakstītiem Latvijas netīrītās terpentīneļļas paraugu tīrīšanas mēģinājumiem laborātorijā konstatējams, ka ar nātrija peroksīdu iespējams iegūt terpentīneļļu, kas atbilst uzstādītām terpentīneļļas normām. Tīrīta terpentīneļļa stāvot nepaliek dzeltena un nav novērojamas pie tās arī citādas pārmaiņas.

Vai nātrija peroksīda lietošana terpentīneļļas tīrīšanai arī būtu iespējama teknikā, rūpnieciskos apmēros? Lai atbildētu uz šo jautājumu, tad vispirms jāzin, cik izmaksā terpentīneļļas tīrīšanai lietotais nātrija peroksīds, salīdzinot ar to ķīmikāliju izmaksu, kuŗas tagad visbiežāk lieto terpentīneļļas tīrīšanai rūpniecībā, proti: dedzinātie kaļķi, nātrija sārms, sērskābe, kalija bichrōmāts un kalija permanganāts.

Ņemot vērā ķīmikāliju cenu un patērēto daudzumu noteikta kvantuma terpentīneļļas tīrīšanai, izrādās, ka terpentīneļļas tīrīšanas izmaksa ar nātriju peroksīda, kalija bichrōmāta vai kalija permanganāta palīdzību ir gandrīz vienāda. Turpretim, ja ar ūdens tvaikiem atdestilētas terpentīneļļas tīrīšanai lieto tikai nātrija sārmu vai dedzinātus kaļķus un sērskābi, tad ķīmikāliju izmaksa būs apmēram uz pusi mazāka, kā iepriekšējos gadījumos.

Terpentīneļļas tīrīšanai ar sāрма un sērskābes palīdzību vajadzīga gan diezgan komplecēta aparātūra, kas, lietojot nātrija peroksīdu terpentīneļļas tīrīšanai, atkristu. Siltuma patēriņš, tīrījot terpentīneļļu ar nātrija peroksīdu, arī nevar būt lielāks, kā citos gadījumos: ar Na₂O₂ var tīrīt nedestilētu terpentīneļļu. Ar nātrija peroksīdu tīrītas terpentīneļļas oža un krāsa arī gandrīz visos gadījumos labāka, kā tai pašai terpentīneļļai, tīrītai ar kādu citu ķīmikāliju.

No visa sacītā jānāk pie gala slēdziena, ka nātriju peroksīda lietošana terpentīneļļas tīrīšanai, rafinēšanai, būtu izmēģināma rūpnieciskos apmēros.

Šo īso pārskatu par Latvijā ražotās terpentīneļļas un tās tīrīšanas metodēm nobeidzot, turu par pienākumu izteikt pateicību laborātorijas vadītājam doc. Arv. Kalniņa kgam par manam darbam labvēlīgu apstākļu radīšanu un vērtīgiem aizrādījumiem šī raksta sastādīšanā.

Slēdzieni.

1) Latvija ražotā terpentīnēļa pēc savām īpašībām visumā atbilst kaimiņu valstis ražotai terpentīnēļai.

2) Terpentīnēļas tīrīšanai Latvijā lieto vai vienīgi dedzinātus kaļķus, un tāpēc arī šejienes „tīrītā“ terpentīnēļa samērā zemas kvalitātes, kuŗu padara vēl sliktāku tirdzniecībā bieži sastopamie viltojumi.

3) Terpentīnēļa ir komplikēts vielu maisījums un tāpēc nav vispārīgas metodes, kuŗu varētu lietot tās tīrīšanai visos gadījumos, saimnieciskā ziņā izdevīgi.

4) Pirms iedarbošanās ar ķīmikalijām uz terpentīnēļu nepieciešami tai atdestilēt vielas ar viršanas temperatūru 150—153° C.

5) Savos terpentīnēļas tīrīšanas un rafinēšanas mēģinājumos saņiedzu: a) apmierinošus rezultātus ar sasmalcinātu kalcija oksīdu (nedzēstiem kaļķiem) un, līdz šim vēl terpentīnēļas tīrīšanai nelietotu, natronkaļķi temperatūrā pāri 100° C; un b) labus rezultātus ar nātrija peroksīdu temperatūrā pāri 100° C.

6) Ievērojot to, ka 1 klg netīritas terpentīnēļas tīrīšanai vajadzīgi tikai apm. 30 gr nātrija peroksīda, un ka šādā kārtā tīrītā terpentīnēļa ir ar labām īpašībām, arī darba aparātūra paredzama vienkārša, — būtu vēlams terpentīnēļas tīrīšanu ar līdz šim literatūrā vēl neatzīmetu, nātrija peroksīdu izmēģināt arī praksē, rūpnieciskos apmēros.

Iesniegts fakultātei 16. janvārī 1930. g.

Das in Lettland hergestellte Kienöl und seine Reinigung

von *Rob. Liepiņš*

Resumé

Die Eigenschaften des in Lettland hergestellten Kienöls entsprechen im allgemeinen den Eigenschaften des in Nachbarstaaten erzeugten Kienöls.

Zum Reinigen des Kienöls wird in Lettland fast nur gebrannter Kalk gebraucht, und deshalb ist lettländisches, sogenanntes „gereinigtes“ Kienöl schlechter Qualität, letztere wird noch durch im Handel vorkommende Fälschungen von Kienöl erniedrigt.

Das Kienöl ist eine komplizierte Mischung von Stoffen und deshalb fehlt es an einer allgemeinen Reinigungsmethode von Kienöl, die in allen Fällen wirtschaftlich anwendbar wäre.

Die Behandlung des Kienöls mit Chemikalien kann erst erfolgen, nachdem aus dem Kienöl die schlechtriachenden Anteile, d. h. alle unter 150—153° C übergebenden Bestandteile entfernt sind.

Die Ergebnisse der Laboratoriumsversuche zur Reinigung, Raffinierung von Kienöl sind folgende: a) genügend gut gereinigtes Kienöl wird bei dem Gebrauch des gepulverten Calciumoxyds und des, bis jetzt noch nicht zum Reinigen von Kienöl verwendeten, Natronkalks bei einer Temperatur über 100° C, erhalten; b) gut gereinigtes Kienöl wird bei der Behandlung des Kienöls mit Natriumperoxyd — über 100° C erhalten.

In Betracht ziehend, dass zur Reinigung von 1 kg Rohkienöl nur ungefähr 30 gr Natriumperoxyd gebraucht wird, und das gereinigte Kienöl gute Eigenschaften hat, und ebenso, voraussichtlich, die nötige Apparatur einfacher Art sein wird, wäre es wünschenswert die Reinigung des Kienöls mit Natriumperoxyd fabrikmässig in Praxis auszuprobieren.

Latvian

1) Latvian resin terpenoids are obtained by the following method: ...

2) The resin is dissolved in benzene and the solution is filtered ...

3) The resin is purified by the following method: ...

4) The resin is purified by the following method: ...

5) The resin is purified by the following method: ...

6) The resin is purified by the following method: ...

7) The resin is purified by the following method: ...

8) The resin is purified by the following method: ...

9) The resin is purified by the following method: ...

10) The resin is purified by the following method: ...

11) The resin is purified by the following method: ...

12) The resin is purified by the following method: ...

13) The resin is purified by the following method: ...

14) The resin is purified by the following method: ...

15) The resin is purified by the following method: ...

Izmēginājumi ar kartupeļu sēklinieku dališanu

F. Dermanis

Privātdocents pie augkopības katedras

Kartupeļu stādīšanai parasti lieto videja lieluma veselus sēkliniekus. Dažas kartupeļu šķirnes dod ļoti lielus bumbuļus, bet lielus bumbuļus izstādīt nav izdevīgi, jo uz ha iziet ļoti daudz sēklas, un ražas pieaugums neattaisno izlietotās sēklas daudzumu. Lielos sēkliniekus mēdz griezt un izstādīt sēklinieku daļas; tādā kārtā tiek izmantota lielo sēklinieku lielākā ražošanas spēja, nepavairojot vajadzīgā sēklas materiāla daudzumu. Sēklinieku griešanu bieži lieto saimniecības sēklas trūkuma gadījumos, jo, griežot sēkliniekus, ir iespējams ar to pašu sēklas daudzumu apstādīt lielaku zemes platību.

Kartupeļu sēklinieku dališanu jeb griešanu par normālu paņemienu kartupeļu audzēšanā tomēr nevar uzskatīt. Sēklinieku dališana lietojama tikai sevišķos saimnieciskos apstākļos. Ārzemju izmēginājumu iestādes par kartupeļu sēklinieku dališanu izdarīti daudz pētījumu. Tomēr daudz jautājumu, kas stāv sakarā ar sēklinieku griešanu, vēl nav noskaidroti (8). Iznākumi ar kartupeļu sēklinieku dališanu lielā mērā atkarīgi no laika un zemes apstākļiem. Tāpēc ārzemju atzinumus par šo jautājumu nevaram visā pilnībā attiecināt uz mūsu apstākļiem, jo šie atzinumi pamatojas uz izmēginājumiem, kas izdarīti citā klimatā un citās zemēs.

Par kartupeļu sēklinieku dališanu jau agrākos gados pie mums izdarīti daži izmēginājumi. 1913. gadā šādus izmēginājumus izdarīja agronoms J. Bickijs (1) Priekuļos un pēckaŗa gados Jaungulbenes laukkopības izmēginājumu stacija (2).

Jautājuma pilnīgākai noskaidrošanai izmēginājumus ar kartupeļu sēklinieku griešanu 1926.—1929. g. izdarīju Latvijas Universitātes Lauksaimniecības fakultātes Vecauces izmēginājumu saimniecībā, saziņā ar

augkopības katedru. Katedras vadītājs 1926. un 1927. gada bij ne-laikis prof. J. Bergs, 1928. un 1929. g. doc. J. Vārsbergs.

Lai pareizi novērtētu izmēģinājumu iznākumus, vispirms apskatīsim vietas un laika apstākļus, kādos izmēģinājumi izdarīti.

Visi izmēģinājumi izdarīti malainā smilts zemē, kuņas aramkārtas dziļums bij 20—30 cm.

1926. gada izmēģinājumam priekšausgs bij ilggadīgs aboliņš, kuņu katru rudenī mēsloja ar tomasmiltiem un kalijsāli. 1925. gada rudenī aboliņa lauku uzara. Aršanai lietoja vienpusvērseju arklu ar priekšlobitāju. 1926. gada pavasarī arumus nošļūca, 30. aprīlī strādāja ar atspeņu kultivatoru un ecēja, 19. maijā strādāja otrū reizi ar atspeņu kultivatoru un ecēja. 28. maijā izstādīja Parnasijas kartupeļus uz attāluma 60×60 cm. Kartupeļi sāka uzņākt 16. jūnijā. 26. jūnijā kartupeļi dabūja Norvēģijas zalpetņa virsmēslojumu, apmēram 150 kg uz ha. Kartupeļus rušināja un apmeta 1. jūlijā, 13. jūlijā, 23. jūlijā. 29. jūlijā kartupeļi bij pilnos ziedos. Izmēģinājumu novāca 23. septembrī.

1927. gada kartupeļu izmēģinājumam priekšausgs bij ziemas rudzi. Lauku rudenī uzara. 1927. gada pavasarī, 21. aprīlī, ecēja. Maksli-gos mēslus, 2,64 kvint. superfosfāta un 0,88 kvint. 40% kalijsāls uz ha, deva 28. aprīlī. Zemi sastrādāja ar kultivatoru un ecēsām. Izmēģinājumu gabalu apstādīja ar Parnasijas kartupeļiem 31. maijā, stādot uz attāluma 60×50 cm. Kartupeļi sanāca ap 26. jūniju. 4. jūlijā deva kaļķa zalpetņa virsmēslojumu 180 kg uz ha. Kartupeļus rušināja un apmeta 8. un 18. jūlijā. 26. jūlijā kartupeļi sāka ziedēt. Novāca kartupeļus 21. septembrī.

1928. gada izmēģinājumu gabalam priekšausgs bij auzas. Pec auzu novākšanas lauku rudenī uzara. Pavasarī nošļūca, ecēja, sa-strādāja ar kultivatoru, vēl noecēja un 5. jūnijā uz attāluma 60×50 cm izstādīja izmēģinājuma kartupeļus. 9. jūlijā, kad sāka parādīties virs zemes asni, izmēģinājuma lauku noecēja. 22. jūlijā deva Norvēģijas zalpetņa virsmēslojumu 200 kg uz ha. Kartupeļus rušināja un apmeta 10. jūlijā, 16. jūlijā, 28. jūlijā un 8. augustā. No izstādītām šķirnēm 20. augustā sāka ziedēt Parnasija, dažas dienas vēlāk Silezija un tad Voltmanis. No 27. septembra salnas laksti nosala. Izmēģinājumu novāca 9. oktobrī.

1929. gada izmēģinājumu laukam priekšausgs bij divgadīgs abo-liņš. 1928. gada agrā rudenī viņu uzara ar priekšlobitāja arklu. Pa-vasarī arumus noecēja, un 24. maijā izseja maksli-gos mēslus 200 kg

superfosfāta un 200 kg kalijšāls uz ha. 27. maijā kultivēja — divas kārtas ar atspeņu kultivatoru un ecēja. Izmēģinājumam stādīja sekošas šķirnes: Eritlingu 3. jūnijā uz attāluma 50×50 cm un Parnasiju 4. jūnijā uz attāluma 60×50 cm. Izmēģinājuma gabalu ar Erstlingu pēc sanākšanas rušināja un 10. un 30. jūlijā apmeta. 30. jūlija Erstlings bij pilnos ziedos. Novāca 23. septembrī, laksti Erstlingam tad bij jau pilnīgi nokaltuši.

Izmēģinājuma gabalu ar Parnasiju pēc sanākšanas rušināja. Vēlāk, 11. jūlijā, 15. jūlijā un 3. augustā apmeta. 10. augustā Parnasija ziedēja. Viņu novāca 8. oktobrī.

No šī apskata redzams, ka Vecauces izmēģinājumi par kartupeļu seklinieku dališanu izdarīti dažādos apstākļos, pēc dažādiem priekšaugiem, ar dažādu zemes sagatavošanu, mēslošanu un stādījumu kopšanu. Šī dažādība dod iespēju sēklinieku griešanas jautājumu novērtēt dažādos apstākļos un vispusīgi noskaidrot seklinieku griešanas iespaidu uz ražu.

Arī laika apstākļi četros izmēģinājumu gados bijuši ļoti dažādi. Laika raksturojumu sniedz Vecauces meteoroloģisko datu 1. un 2. tabula, kuŗas sastādītas pēc Valsts Meteoroloģiskā biroja pieietamām ziņām.

1. tabula
Laika apstākļi.
Meteorologische Daten.

Mēnesis Monat	Caurmēra dienas temperatūra C° Mittlere Tagestemperatur C°					Nokrišņu daudzums mm Niederschläge in mm				
	1926	1927	1928	1929	1886- -1910*)	1926	1927	1928	1929	1886- -1910**)
Maijs . . .	11,9	7,1	9,7	12,6	11,28	88,9	60,9	110,4	62,4	32,9
Jūnijs . . .	15,7	13,7	10,4	12,6	15,26	41,8	58,3	115,8	86,8	48,1
Jūlijs . . .	18,5	20,2	14,8	15,8	16,89	23,1	54,1	69,2	73,3	52,3
Augusts . .	14,8	17,0	14,0	15,7	15,46	89,9	76,5	111,0	95,7	70,7
Septembris	11,7	11,7	11,0	11,8	11,45	59,0	68,6	94,0	47,9	40,8
Oktobris . .	3,8	6,4	6,4	8,3	6,54	80,2	105,4	38,9	77,2	44,2

*) Jelgavas temperatūra pēc prof. Meijera un Baumaņa (16).

***) Bikstu-Mezamuižas rajona nokrišņu daudzums pēc prof. Stresnevska (17).

2. tabula

Mēnesis Monat	Temperatūras starpības ar 25 gadīgo caurmēru				Nokrišņu starpības ar 25 g. caurmēru			
	Temperaturdiffer. v. 25.-j. Mitteln				Niederschlagsdiffer. v. 25.-j. Mitteln			
	1926	1927	1928	1929	1926	1927	1928	1929
Maijs . . .	+0,62	-4,18	-1,58	+1,32	+56,0	+28,0	+77,5	+29,5
Jūnijs . . .	+0,44	-1,56	-4,86	-2,66	- 6,3	+10,2	+67,7	+38,7
Jūlijs . . .	+1,61	+3,31	-2,09	-1,09	-29,2	+ 1,8	+16,9	+21,0
Augusts . .	-0,66	+1,54	-1,46	+0,24	+19,2	+ 5,8	+40,3	+25,0
Septembris	+0,25	+0,25	-0,45	+0,35	+18,2	+27,8	+53,2	+ 7,1
Oktobris .	-2,74	-0,14	-0,14	+1,76	+36,0	+61,2	- 5,3	+33,0

1926. gadā jūnija un jūlija mēneši bij silti un sausi, vēsaks bij augusts. Daudz nokrišņu bij augustā, septembrī un oktobrī.

1927. gadā maija un jūnija mēneši bij vēsi un nokrišņu bagāti, jūlijā, augustā un septembrī laiks bij silts. Visi vasaras mēneši bij nokrišņu bagāti, bet kartupeļi no lieka mitruma necieta.

1928. gads ievērojams ar ārkārtīgi aukstu un slapju vasaru. Vispārīgi šis gads kartupeļu audzēšanai bij ļoti neizdevīgs. Tomēr Vecaucē, paaugstā drenētā vietā, kartupeļu raža bij apmierinoša, tikai vēlas šķirnes deva samērā mazu ražu ar zemu stērķeļsaturu: agrā rudens salna 27. septembrī galīgi apturēja kartupeļu jau tā noka-veto attīstību.

Laika apstākļi 1929. gadā bij samērā normali. Daudz nokrišņu bij visos vasaros mēnešos, bet kartupeļu augšanai tie bij labvēlīgi. Šis gads uzskatāms par ļoti labu kartupeļu gadu.

Caurmērā laika apstākļi visā augšanas periodā nosaka kartupeļu augstāku vai zemāku ražu, bet panākumus ar grieztiem sekliniekiem visvairāk ietekmē laika apstākļi, kādi pastāv pēc seklinieku apstādīšanas līdz viņu uznākšanai.

Meteoroģiskās ziņas par šo laiku sakopotas 3. tabulā.

No tabulas redzam, ka izdevīgākie kartupeļu dīgšanas apstākļi bijuši 1926. gadā. Zeme bij pietiekoši mitra un pēc apstādīšanas pastāvēja ļoti silts laiks, kas deva iespēju kartupeļiem sadīgt 20 dienas.

Visneizdevīgākie kartupeļu dīgšanas apstākļi bij vēsajā un slap-jajā 1928. gadā. Šai gadā kartupeļi sadīga tikai 35. dienā pēc stā-dīšanas.

Vecauces izmēģinājumos ar kartupeļu sēklinieku griešanu vispirms mēģināja noskaidrot, cik augstas ražas var iegūt ar griežtiem sēkliniekiem un cik liela atsevišķo bumbuļu daļu ražība salīdzinot ar veselīgiem sēkliniekiem.

3. tabula

Izmēģināj. g. Versuchsjahr	Šķirne Sorte	Stādīšanas laiks Pflanztag	Uznāšanas laiks Aufgang am	Novācšanas laiks Geerntet am	Laika apst. līdz kartup. sanākšan. Meteorolog. Daten v. Pflanz. bis zum Aufgang				
					Dienu sk. Zahl der Tage	Temperat. kops. °C Wärmesum- me in °C	Dien. caur- mēra t. °C Tages tem- peratur °C	Dienu sk. ar nokriš- ņiem Regentage	Nokrīšu ātrāz. mm Regenmen- ge in mm
1926	Parnasija . . .	28. V.	16. VI.	23. IX.	20	341,2	17,06	7	21,2
1927	Parnasija . . .	31. V.	26. VI.	21. IX.	27	360,0	13,33	17	49,6
1928	Parnasija, Sile- zija, Voltmanis	5. VI.	9. VII.	9. X.	35	415,3	11,87	20	119,5
1929	Parnasija . . .	4. VI.	30. VI.	23. IX.	27	355,4	13,16	9	61,4
1929	Erstlings . . .	3. VI.	28. VI.	8. X.	26	334,1	12,85	10	72,4

Kartupeļu sēkliniekus var griezt gareniski un šķērsām. Griežot gareniski iegūst divas simetriskas daļas, bet griežot šķērsām — ar acīm bagātāko augšgalu un ar acīm nabagāko apakšgalu.

Kartupeļus pavairot iespējams ar vēl sīkākām bumbuļu daļām, ar acīm vai asniem. Pēc K. Eulera paņēmiena (10) kartupeļus var audzēt pat no asniem vien, nepatērējot pie tam nekā no sēklas bumbuļa. Šiem paņēmieniem tomēr maza praktiska nozīme, jo viņu izvešana apgrūtināta, un iegūtās ražas arvienu bijušas zemas. Tāpēc Vecaucē ar sīkām bumbuļu daļām, acīm un asniem, audzēšanas izmēģinājumus neizdara, bet salīdzināja tikai uz divām daļām gareniski vai šķērsām grieztos sēkliniekus.

Salīdzinājumus izdara 1926. un 1927. gadā ar Parnasiju, 1928. gadā ar Parnasiju, Sileziju un Voltmani. Stādīšanas attālums 1926. gadā bij 60×60 cm, pārējos gados 60×50 cm. Sēklinieku caurmēra lielums 1926. gadā bij apmēram 95—100 gr, 1927. gadā 80—85 gr un 1928. gadā 75—80 gr.

Minētos triju gadu izmēģinājumos ieguva šādus iznākumus:

4. tabula

Sēklinieku veids Form des Saatgutes	1926. gadā Parnasija		1927. gadā Parnasija		1928. gadā Parnasija		1928. gadā Silezija		1928. gadā Voltmanis	
	Bumbuļu ražā kv/ha Kartoffeln vom ha dz + m	m ^o / _o	Bumbuļu ražā kv/ha Kartoffeln vom ha dz + m	m ^o / _o	Bumbuļu ražā kv/ha Kartoffeln vom ha dz + m	m ^o / _o	Bumbuļu ražā kv/ha Kartoffeln vom ha dz + m	m ^o / _o	Bumbuļu ražā kv/ha Kartoffeln vom ha dz + m	m ^o / _o
<i>Negriezti</i>										
Ganze Knollen	167,65 ± 5,67	3,38	231,94 ± 4,43	1,91	223,33 ± 5,81	2,60	213,00 ± 4,92	2,31	183,73 ± 11,96	6,51
<i>Šķēsgriezumu augšpusē</i>										
Gipfelhälfte . . .	168,65 ± 5,16	3,06	196,46 ± 1,53	0,78	202,33 ± 2,37	1,17	195,77 ± 3,25	1,66	162,64 ± 2,07	1,27
<i>Gareniskie griezumi</i>										
Längshälfte . . .	153,80 ± 6,58	4,28	197,03 ± 6,52	3,31	201,79 ± 9,42	4,67	183,46 ± 4,37	2,38	157,72 ± 5,73	3,63
<i>Šķēsgriezumu apakšpusē</i>										
Nabelhälfte . . .	156,63 ± 7,44	4,75	197,61 ± 4,17	2,11	175,53 ± 4,76	2,71	180,26 ± 6,67	3,70	137,20 ± 3,91	2,85

Labākas pārskatāmības dēļ aprēķināsim bumbuļu relatīvās ražas, pieņemot katrā izmēģinājumā negriezto sēklinieku ražu par 100.

5. tabula

Bumbuļu relatīvās ražas un videjā kļūda ± m.
Brutto-Knollenertrag in Prozentzahlen und mittlerer Fehler ± m.

Sēklinieku veids Form des Saatgutes	1926. gadā Parnasija	1927. gadā Parnasija	1928. gadā Parnasija	1928. gadā Silezija	1928. gadā Voltmanis	Caurmēra Mittel
<i>Negriezti</i>						
Ganze Knollen	100,0 ± 3,38	100,0 ± 1,91	100,0 ± 2,60	100,0 ± 2,31	100,0 ± 6,51	100,00 ± 1,86
<i>Šķēsgriezumu augšpusē</i>						
Gipfelhälfte	100,6 ± 3,08	84,7 ± 0,66	90,6 ± 1,06	91,9 ± 1,53	88,5 ± 1,12	91,26 ± 0,86
<i>Gareniskie griezumi</i>						
Längshälfte	91,7 ± 3,92	84,9 ± 2,81	90,4 ± 4,22	86,1 ± 2,05	85,8 ± 3,11	87,78 ± 1,66
<i>Šķēsgriezumu apakšpusē</i>						
Nabelhälfte	93,4 ± 4,44	85,2 ± 1,80	78,6 ± 2,13	84,6 ± 3,13	74,7 ± 2,13	83,30 ± 1,45

Caurmēra videjā kļūda aprēķināta pēc formulas

$$M = \sqrt{\frac{m_1^2 + m_2^2 + \dots + m_n^2}{n(n-1)}}$$

kurā m apzīmē katrā izmēģinājuma videjo kļūdu un n — izmēģinājumu skaitu.

Augstākās bumbuļu ražas sasniegtas ar negrieztiem sēkliniekiem. No grieztajiem sēkliniekiem augšgali devuši augstāku ražu, vīņiem seko gareniskie griezumī, bet zemākās ražas devuši apakšgali. Tas

visumā saskan ar parasto atzinumu par griezto sēklinieku ražību (1, 3, 4, 5, 8). Atsevišķos izmēģinājumos, kā piemēram 1926. un 1927. gada, ir novērojama atkāpšanās no šīs likumības. Šinis abos gados bij labi kartupeļu augšanas apstākļi, sevišķi laikā no apstādīšanas līdz uznākšanai, tāpēc varbūt tik noteiktas ražu starpības starp dažādiem griešanas veidiem nevarēja novērot.

Pirms izmēģinājumu apstādīšanas ar svaru palīdzību izmeklēja 60—110 gramus smagus sēkliniekus. Sēkliniekus griežot, centās viņus pārdalīt uz divām pēc svara vienādām daļām. Pārgrieztos sēkliniekus pārbaudīja uz svāriem un izstādīja tikai tos griezumus, kas savā starpā atšķīrās tikai par dažiem gramiem. Uz katra lauciņa izstādāmos sēkliniekus nosvēra un faktiskais sēklas patēriņš kvintālos uz ha bij šāds:

6. tabula
Izlietotais sēklas daudzums kvintālos uz ha.
Pflanzgut je ha dz.

<i>Sēklinieku veids</i> Form des Saatgutes	1926. g. Parnasija	1927. g. Parnasija	1928. g. Parnasija	1928. g. Silezija	1928. g. Voltmanis
<i>Negriezti</i>					
Ganze Knollen	26,68	27,34	26,64	26,37	25,23
<i>Šķērsriez. augšpusē</i>					
Gipfelhälfte	13,80	14,14	13,21	13,37	12,79
<i>Gareniskie griezumā</i>					
Längshälfte	12,75	14,17	13,48	13,57	12,79
<i>Šķērsriez. apakšpusē</i>					
Nabelhälfte	13,76	14,08	13,75	13,43	13,11

Atsevišķos gados, kā redzam, rūpīgi izlasot bumbuļus pēc lieluma sasniegta ar izlietoto sēklas materiālu diezgan laba saskaņa: vienādā stādīšanas attālumā ar grieztajiem sēkliniekiem paterēts apmēram uz pusi mazāk sēklas nekā ar veselīgiem sēkliniekiem.

Atreķinot no negriezto un griezto sēklinieku brutto ražas izlietoto sēklas daudzumu, iegūstam no dažāda veida sēkliniekiem šādas netto bumbuļu ražas (skat. 7. tabulā).

Relatīvās bumbuļu netto ražas aprēķinātas 8. tabulā, pieņemot negriezto sēklinieku netto ražu par 100.

7. tabula

Netto bumbuļu ražas kvint. no ha.
Netto-Ertrag je ha dz.

<i>Sēklinieku veids</i> Form des Saatgutes	1926. g. Parnasija	1927. g. Parnasija	1928. g. Parnasija	1928. g. Silezija	1928. g. Voltmanis
<i>Negriezti</i>					
Ganze Knollen	140,97	204,60	196,69	186,63	158,50
<i>Šķersgriez. augšpusē</i>					
Gipfelhälfte	154,85	182,32	189,12	182,40	149,85
<i>Gareniskie griezumī</i>					
Längshälfte	141,05	182,86	188,31	169,89	144,93
<i>Šķersgriez. apakšpusē</i>					
Nabelhälfte	142,87	183,53	161,78	166,83	124,09

8. tabula

Relatīvas bumbuļu netto ražas.
Netto-Kollenertrag in Prozentzahlen.

<i>Sēklinieku veids</i> Form des Saatgutes	1926. g. Parnasija	1927. g. Parnasija	1928. g. Parnasija	1928. g. Silezija	1928. g. Voltmanis	<i>Car- mērā</i> Mittel
<i>Negriezti</i>						
Ganze Knollen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,00
<i>Šķersgriez. augšpusē</i>						
Gipfelhälfte	109,8	89,1	96,2	97,7	94,5	97,46
<i>Gareniskie griezumī</i>						
Längshälfte	100,1	89,4	95,7	91,0	91,4	93,52
<i>Šķersgriez. apakšpusē</i>						
Nabelhälfte	101,3	89,7	82,3	89,4	78,3	88,20

Spriežot pēc netto ražas, griezto un negriezto sēklinieku ražu starpība ievērojami mazinājusies grieztiem sēkliniekiem par labu.

Kartupeļu uzglabāšana līdz pavasarim saistīta ar zaudējumiem, izdevumiem un zināmu risku. Seklas materiāla vērtība pavasarī tāpēc jāpieņem vismaz divreiz tik augsta kā kartupeļu ražas vērtība rudenī. Ja pavasarī saimniecībai jāiegādājas labs seklas materiāls no citurienes, tad viņa vērtību pēc prof. Remy (11) jāskaita 2—3 reizes augstāk par rudenī iegūtas ražas vērtību.

9., 10. un 11. tabula aprēķinātas griezto un negriezto sēklinieku bumbuļu ražas, atvelkot divkāršo sēklas daudzumu.

9. tabula

Divkāršais sēklas daudzums kvint. uz ha.

Doppelter Pflanzgutaufwand je ha dz.

<i>Sēklinieku veids</i> Form des Saatgutes	1926. g. Parnasija	1927. g. Parnasija	1928. g. Parnasija	1928. g. Silezija	1928. g. Voltmanis
<i>Negriezti</i>					
Ganze Knollen	53,36	54,68	53,28	52,74	50,46
<i>Šķērsriez. augšpusēs</i>					
Gipfelhälfte	27,60	28,28	26,42	26,74	25,58
<i>Gareniskie griezumī</i>					
Längshälfte	25,50	28,34	26,96	27,14	25,58
<i>Šķērsriez. apakšpusēs</i>					
Nabelhälfte	27,52	28,16	27,50	26,86	26,22

10. tabula

Bumbuļu raža kv. no ha, atvelkot divkāršo sēklas daudzumu.

Knollenertrag vom ha dz abzüglich der doppelten Pflanzgutmenge.

<i>Sēklinieku veids</i> Form des Saatgutes	1926. g. Parnasija	1927. g. Parnasija	1928. g. Parnasija	1928. g. Silezija	1928. g. Voltmanis
<i>Negriezti</i>					
Ganze Knollen	114,29	177,26	170,05	160,26	133,27
<i>Šķērsriez. augšpusēs</i>					
Gipfelhälfte	141,05	168,18	175,91	169,03	137,06
<i>Gareniskie griezumī</i>					
Längshälfte	128,30	168,69	174,83	156,32	132,14
<i>Šķērsriez. apakšpusēs</i>					
Nabelhälfte	129,11	169,45	148,03	153,40	110,98

Ar sēklas materiālu jārikojas apdomīgi. Nav nozīmes iegūt augstas kartupeļus brutto ražas, ja pie tam jāizlieto daudz dārgā sēklas materiāla. Atvelkot no brutto kartupeļu ražas divkāršo sēklas daudzumu, mūsu izmēģinājumos ar šķērsgriezumū augšpusēm sasniegti pat saimnieciski labāki panākumi nekā ar veselīem sēkliniekiem.

11. tabula

Relatīvās bumbuļu ražas, atvelkot divkāršo sekas daudzumu.
Knollenertrag, abzüglich der doppelten Pflanzgutmenge in
Prozentzahlen.

<i>Sēklinieku veids</i> Form des Saatgutes	1926. g. Parnasija	1927. g. Parnasija	1928. g. Parnasija	1928. g. Silezija	1928. g. Votmanis	<i>Caur- mērā</i> Mittel
<i>Negriezti</i>						
Ganze Knollen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,00
<i>Šķērsgriez. augšpusē</i>						
Gipfelhälfte	123,4	94,9	103,4	105,5	102,8	106,00
<i>Gareniskie griezumī</i>						
Längshälfte	112,3	95,2	102,8	97,5	99,2	101,40
<i>Šķērsgriez. apakšpusē</i>						
Nabelhälfte	113,0	95,6	87,1	95,7	83,3	94,94

Bumbuļu augšgalu acis, kā to rāda Volnija izmēģinājumi, dod spēcīgākus un ražīgākus asnus, neskatoties uz to, ka augšgalā acis novietotas cieši viena pie otras. Bumbuļu apakšpusēs acu ir mazāk un tās pašas apkārtējo audu saspīestas. Asnu attīstībai svarīgas ir olbaltumvielas, bet viņu bumbuļu apakšpusē, kā vecākā bumbuļu daļā, ir mazāk (5). Šo iemeslu dēļ sēklinieku apakšpusēs no visiem griezumiem dod zemākās ražas. Ražas ziņā vidējo stāvokli ieņem gareniskie griezumī. Nevēlamas sekas, griežot sēkliniekus gareniski, ir cieši sakopoto, pašu vērtīgāko, augšgala acu bojāšana un liela griezuma virsma (6).

Izmēģinājumu ražas stērķelsaturu noteica ar Reimaņa svariem. Atsevišķos izmēģinājumos stērķelsaturs uzrāda gan zināmu starpību, bet svārstības nenoteiktas, tā kā jāpieņem, ka sēklinieku griešana stērķelsaturu nav noteikti ietekmējusi. 12. tabulā atzīmēts vidējais no vairākām noteikšanām stērķelsaturs procentos.

Veselo un griezto sēklinieku ražas stērķelsaturs neuzrāda noteiktu atšķirību, tāpēc arī stērķelražas no tā seko tādai pat likumībai kā bumbuļu ražas. Tas redzams 13. tabulā.

12. tabula

Ražas stērkelsaturs procentos.
Stärkegehalt %.

<i>Sēklinieku veids</i> Form des Saatgutes	1926. g. Parnasija	1927. g. Parnasija	1928. g. Parnasija	1928. g. Silezija	1928. g. Votmanis	<i>Caur- mērā</i> Mittel
<i>Negriezti</i>						
Ganze Knollen	18,79	19,74	16,04	13,80	15,19	16,71
<i>Šķērsgriez. augšpusē</i>						
Gipfelhälfte	18,75	19,50	15,86	13,93	15,02	16,61
<i>Gareniskie griezumī</i>						
Längshälfte	18,45	19,13	16,58	13,49	14,50	16,43
<i>Šķērsgriez. apakšpusē</i>						
Nabelhälfte	18,14	19,74	15,42	13,95	15,03	16,46

13. tabula

Stērkēles raža kvintālos no ha.
Stärke vom ha dz.

<i>Sēklinieku veids</i> Form des Saatgutes	1926. g. Parnasija	1927. g. Parnasija	1928. g. Parnasija	1928. g. Silezija	1928. g. Votmanis	<i>Caur- mērā</i> Mittel	<i>Relatīvās ražas</i> Prozent- zahlen
<i>Negriezti</i>							
Ganze Knollen	3150	45,78	35,82	29,39	27,91	34,08	100,00
<i>Šķērsgriez. augšpusē</i>							
Gipfelhälfte	31,62	38,31	32,09	27,27	24,43	30,74	90,20
<i>Gareniskie griezumī</i>							
Längshälfte	28,38	37,69	33,46	24,75	22,87	29,43	86,36
<i>Šķērsgriez. apakšpusē</i>							
Nabelhälfte	28,41	39,01	27,07	25,15	20,62	28,05	82,31

1929. gadā Vecauces izmēģinājumos vairs nesalīdzināja dažāda veida griezumus, bet noskaidroja vidēji vēlās šķirnes Parnasijas un agrās šķirnes Erstlinga negriezto sēklinieku un garenisko griezumu ražību. Iznākumi redzami 14. tabulā.

14. tabula

Šķirne un sēklinieku veids Sorte und Form des Saatgutes	Iztēlots sēkl. kv. uz ha Pflanzgutverbr. je ha dz	Bumbuļu raža kv. no ha Bruttoertrag an Knollen vom ha dz + m	m % ₀	Stērķelsaturs % ₀ Stärke % ₀	Stērķ. ražā kvint. no ha Bruttoertrag an Stärke vom ha dz	Relatīvās bruto ražas Bruttoertr. in Prozentzahlen		Neto raža Nettoerträge		Bumbuļu ražas atvelkot divkāršo sēklas daudzumu Knollenerträge abzüglich der doppelten Pflanzgutmenge	
						Bumbuļu an Knollen	Stērķeles an Stärke	Bumbuļu kv./ha vom ha dz	Bumbuļu relatīvais an Knollen in Prozentz.	kv no ha vom ha dz	Relat. in Prozentz.
Parnasija											
<i>Negriezti</i>											
Garne Knollen	28,93	249,79 ± 4,35	1,74	18,63	46,54	100,0	100,0	220,86	100,00	191,93	100,00
<i>Gareniskie griezumī</i>											
Längshälfte . .	14,46	195,97 ± 3,00	1,53	18,23	35,73	78,5	76,8	181,51	82,18	167,05	87,04
Erstlings											
<i>Negriezti</i>											
Garne Knollen	33,12	185,56 ± 11,02	5,94	15,13	28,08	100,0	100,0	152,44	100,00	119,32	100,00
<i>Gareniskie griezumī</i>											
Längshälfte . .	16,56	164,40 ± 12,87	7,83	15,19	24,97	88,6	88,9	147,84	96,98	131,28	110,02

Parnasijas gareniskie griezumī 1929. gadā devuši ievērojami zemāku ražu nekā veseli sēklinieki. Ražu starpība ievērojami lielāka nekā iepriekšējo gadu izmēģinājumos. Toties Erstlings 1929. gadā griešanu diezgan labi panesis, un, atvelkot no bruto bumbuļu ražas divkāršo sēklas daudzumu, redzam, ka saimnieciskais iznākums gareniskiem griezumī labāks nekā veseliem sēkliniekiem. Tādam iznākumam par iemeslu varēja būt Erstlinga tuvākais stādīšanas attālums un izlietotais sēklas daudzums. Erstlingu stādīja uz attāluma 50×50 cm, un sēklas izgāja ar negrieztiem sēkliniekiem 33,12 kvint. uz ha, kamēr Parnasijai stādīšanas attālumā 60×50 cm sēklas patērētā bij 28,93 kvint. uz ha.

Sava nozīme varēja būt arī Parnasijas un Erstlinga dažādam jutīgumam pret sēklinieku griešanu, lai gan aizrāda, ka ar stērķeli nabagākās šķirnes sliktāki panes griešanu, nekā ar stērķeli bagātās (4). Šinī gadījumā ar stērķeli bagātā šķirne ir Parnasija un nabaga agrā šķirne Erstlings. Par dažādu kartupeļu šķirņu jutīgumu pret griešanu ir diezgan liela neskaidrība. Bekers (4) aizrāda, ka jutīgs pret griešanu ir Imperators, bet griešanu samērā labi panes Industrija un Voltmanis. Prof. Bōmers (9) uz Sprakelas izmēģinājumu stacija 1922.—1926. g. izdarīto izmēģinājumu pamata par jutīgām pret grie-

šanu skaita Industriju, Belladonu, bet par izturīgām pret griešanu — Bōma agros dzeltēnos, Odenvaldes zilos, Voltmani un Pepo.

Vēcaucē izdarīti sēklinieku griešanas izmēģinājumi ar Parnasiju, Sileziju, Voltmani un Erstlingu. Tomēr šie izmēģinājumi nav pietiekoši, lai spriestu par šo šķirņu dažādu izturēšanos pret griešanu. Pēc dažu domām (3) kartupeļu šķirņu dažāda atsaucība uz sēklinieku griešanu izskaidrojama ar viņu dažādo spēju radīt uz griezumiem aizsargātāju kutikulas kārtu.

Sēklinieku griešanai ir zināmā mērā nelabvēlīgs iespaids uz kartupeļu attīstību. Grieztiem sēkliniekiem trūkst daļas no aizsargātājas korķa kārtas un slimību dziļi viņos var viegli iekļūt. Izstādot grieztos sēkliniekus sausā zemē, un pastāvot sausam laikam, var notikt caur griezumiem lielāki mitruma zudumi, kas aizkavē kartupeļu sadīgšanu. Slapjā laikā un slapjā zemē grieztā sēkliniekā var viegli iekļūt sīkbūtnes, izsaukt sēklinieku pušānu un jaunā auga saslimšanu. Vispārīgi grieztie sēklinieki sliktākī sadīgst un vairāk cieš no melnkājbības un citām slimībām.

Vēcauces izmēģinājumos ar grieztiem sēkliniekiem 1926. gadā izkritušo ceru, resp. tukšo vietu, gandrīz tikpat kā nemaz nebij. Arī 1927. gadā viņu bij ļoti maz, pa lielākai daļai zem 1%. Vairāk tukšo vietu bij neizdevīgajā 1928. un viņam sekojošā 1929. gadā. Šo divu gadu izmēģinājumos tukšo vietu daudzums redzams 15. tabulā.

15. tabula

Sēklinieku veids Form des Saatgutes	Tukšo vietu % Fehlstellen %				1929. gadā Parnasija Melnkājbība % Schwarzbeinigkeit %
	1928. gadā Parnasija	1928. gadā Silezija	1928. gadā Voltmanis	1929. gadā Parnasija	
<i>Negriezti</i>					
Ganze Knollen	1,06	1,06	—	1,28	4,60
Šķērsgriezumu augšpusē Gipfelhälfte	2,44	2,44	1,22	—	—
Gareniskie griezumā Längshälfte	1,83	2,44	3,05	1,79	6,41
Šķērsgriezumu apakšpusē. Nabelhälfte	1,82	1,82	—	—	—

Grieztie sēklinieki devuši vairāk izkritušo un ar melnkājību slimo ceru. Tomēr jāatzīst, ka visai lielas starpības nav, pie tam augšanas ziņā izdevīgākos 1926. un 1927. gadā starpība pat nebija konstatējama.

Lielos sēkliniekus, lai uz vienas zemes vienības neizietu pārliecīgi daudz sēklas materiāla, mēdz stādīt samērā lielā attālumā. Daļot lielos sēkliniekus, un stādot tuvākā attālumā, var sasniegt ar vienādu sēklas daudzumu labāku, vienmērīgāku sēklinieku novietošanu (7) un iegūt no grieztiem sēkliniekiem ievērojamas bruto ražas.

1926. gadā veselos, apmēram 95 gramus smagos, Parnasijas sēkliniekus stādīja attālumā 60×60 cm. Tādus pat sēkliniekus grieza gareniski, un izstādīja vienos lauciņos attālumā 60×60 cm, otrs attālumā 60×30 cm. Šī izmēģinājuma iznākumi redzami 16. tabulā.

16. tabula

Sēklinieku veids Form des Saatgutes	Stādīšanas attālums cm Standweite cm	Zaļiološs sēklas kvint. uz ha Pflanzgutverbrauch je ha dz	Bumbuļu raža kvint. no ha Bruttoertrag an Knollen vom ha dz + m	m ³ /o	Stērkāles % ₁₀ Stärke % ₁₀	Stērkāles raža kvint. no ha Stärke vom ha dz	Bumbuļu neto raža kvint. Netto Knollenertrag dzija	Bumbuļu relatīvā neto raža Nettoertrag an Knollen in Prozentzahlen	Relatīvā stērkāles raža Bruttoertrag an Stärke in Prozentzahlen	Bumbuļu ražas, atvelkot divkārtšo sēklas daudzumu Knollenerträge abzüglich der doppelten Pflanzgutmenge	
										kv. no ha vom ha dz	Relatīvās in Prozentzahlen
<i>Negrieztā</i>											
Ganze Knollen	60×60	26,68	167,65 ± 5,67	3,38	18,79	31,50	140,97	100,0	100,0	114,29	100,0
<i>Gareniskie griezumā</i>											
Längshälfte . . .	60×60	12,75	153,80 ± 6,58	4,28	18,45	28,38	141,05	100,1	90,1	128,30	112,3
<i>Gareniskie griezumā</i>											
Längshälfte . . .	60×30	27,64	172,83 ± 7,36	4,26	19,44	33,60	145,19	103,0	106,7	117,55	102,9

Ar grieztiem un attālumā 60×30 cm stādītiem sēkliniekiem saņemtas tik pat augstas ražas kā ar veseliekiem sēkliniekiem, kas stādīti attālumā 60×60 cm. Ražu starpība 5,18 ± 9,29 kv. uz ha ir izmēģinājuma kļūdu robežās.

Visos apskatītos izmēģinājumos veselie sēklinieki jau augšanas laikā uzrādīja spēcīgāku attīstību. Vienādā stādīšanas attālumā viņi caurmērā deva augstāku ražu nekā grieztie sēklinieki. Bet kad no iegūtās ražas atvelk divkārtšo sēklas daudzumu, tad saimnieciskais iznākums grieztiem sēkliniekiem izrādījās ļoti labs, tas sevišķi zi-

mējas uz šķersgriezumu augšpusēm, kas no visiem griezumiem deva augstāko ražu. Videjas ražas ieguva no gareniskiem griezumiem, bet zemākās ražas deva šķersgriezumu apakšpusēs. Stērķelsaturs procentos, kā veselo, tā griezto sēklinieku ražā vienāds. Griezto sēklinieku stādījumā vairāk izkritušo un slimo ceru novērojams tikai neizdevīgos augšanas gados un viņiem sekojošā nākošā gadā.

Vecauces izmēģinājumos ar grieztiem sēkliniekiem sasniegti samērā labi iznākumi. Lietojot sēklinieku griešanu tomēr nav jāaizmirst, ka griešana prasa diezgan daudz darba un lielākās saimniecībās nav visai parocīga. Tāpēc sēklinieku griešana kā noderīgs seklas sagatavošanas paņēmieni ieteicama tikai sevišķos gadījumos: kad saimniecībai ir seklas trūkums un kad iznāk izstādīt lielus sēkliniekus.

Ja sēklinieki lieli un kartupeļi vajadzīgi saimniecības lietošanai, ieteicams griezt šķērsām, izstādīt augšpusēs, bet mazāk ražīgās apakšpusēs izlietot lopbarībai vai cilvēku uzturam. Seklas trūkuma gadījumos var ieteikt sēkliniekus griezt gareniski un izstādīt abas puses. Stādot gareniskos griezumus, viņus novieto ar griezumiem uz leju, jo pēc Rostokas izmēģinājumiem (12) ar tādu stādīšanas veidu iegūst augstāku ražu. Viegļākus par 80 gramiem sēkliniekus Bekers (4) neieteic griezt.

Labākos panākumus sēklinieku griešana dod tad, kad griešanas darbus iespējams rūpīgi veikt, kartupeļu šķirne nav visai jūtīga pret griešanu, un kad zemes īpašības, zemes mitrums un laika apstākļi nodrošina kartupeļu ātru sanākšanu.

Līdz šim apskatītie izmēģinājumi izdarīti ar svaigi grieztiem sēkliniekiem. Grieza uz lauka īsi pirms kartupeļu stādīšanas. Kā jau minējām, griešanai var būt sliktas sekas, jo giezumam var viegli piekļūt slimību dīgļi, izsaukt sēklinieka pušanu vai citādu saslīmšanu.

Pastāv uzskats, ka ievērojot lielāku rūpību pie sēklinieku griešanas, var zināmā mērā no šīm griešanas siltām sekām izvairīties. Ziem.-Am. Sav. Valstīs, kur iecienītas kartupeļu šķirnes ar ļoti lieliem bumbuļiem, sēkliniekus pirms stādīšanas bieži griež. R. A. Hayne (3) pie griešanas ieteic lietot desinficējošu šķīdumu, formalīnu, sublimātu, uspulunu vai citu. Kad gadās pārgriezt slimu sēklinieku, tad nazi un rokas iemērc desinficējošā šķīdumā, lai slimības dīgļus nepārnestu uz citiem bumbuļiem. Atrastos slimos bumbuļus, protams, sēklai nelieto. Tādā kārtā var samazināt slimību, sevišķi melnkājības, izplatīšanos.

Aizrāda arī, ka no sēklinieku maitašanās var pa daļai izvairīties, ja griezumus apkaisa ar smiltīm, torfu, koka ogleņiem, pelniem, kaļķi,

sēru vai tur kādu laiku gaisā, lai griezums apžutu un pārvilkto ar korķa kartu. Ta rīkoties ieteic lielākā daļa autoru kā Appels, Remy, Bekers, Prjanišņikovs, Paulsens un citi. Tomēr daži autori, kā prof. Appels un prof. Bōmers, aizrāda, ka ar šiem paņēmiem vēl diezgan maz piedzīvojumu un viņu lietderība ne katreiz parādās.

Pazīstamais kartupeļu selekcionārs Paulsens Nasengrundē (13) izdarījis 1920. gadā griešanas izmēģinājumus ar 8 kartupeļu šķirnēm un atradis, ka apžāvēti grieztie sēklinieki, salīdzinot ar svaigi grieztiem, jau no paša sākuma spēcīgāki attīstās un pie novākšanas dod augstāku ražu. Svaigi grieztiem sēkliniekiem bij daudz izkritušu ceru. Uz šo izmēģinājumu pamata Paulsens ieteic pirms izstādīšanas grieztos sēkliniekus paturēt kādu laiku gaisa iespaidam, lai griezumi apžūtu.

Visai reti ir norādījumi, ka griezto sēklinieku apžāvēšanai ir sliktas sekas. Prof. Appels (8) piemin vienu 1917. gadā Scelejevo izdarīto izmēģinājumu, kurā apžāvētie griezumi devuši zemāku ražu un vairāk tukšo vietu kā svaigi griezti sēklinieki. Appels tādu iznākumu izskaidro ar lielo sausumu, kāds pastāvējis pēc stādīšanas.

Vācijas kartupeļu izmēģinājumu iznākumu sakopojumā par 1923.—1926. g. (14) ir īsa piezīme par vienu 1923. gadā Alzey'a izdarīto izmēģinājumu, kurā 14 dienas pirms stādīšanas grieztie un apžāvētie sēklinieki devuši pilnīgu neražu, kamēr svaigi griezto sēklinieku raža bijusi 304 kvintāli no ha. Dr. Šlumbergers par šo izmēģinājumu saka, ka viņu novērtēt grūti, jo izmēģinājuma aprakstā nav minēts stādīšanas laiks un laika apstākļi pēc stādīšanas. Tomēr tāds iznākums esot ļoti interesants.

Vecaucē par griezto sēklinieku apžāvēšanu četru gadu laika izdarīti astoņi izmēģinājumi. Izmēģinājumu iznākumi sakopoti 17. tabulā.

Videjā kļūda ražu caurmēram no visiem izmēģinājumiem ap-

ķināta pēc formulas
$$M = \sqrt{\frac{m_1^2 + m_2^2 + \dots + m_n^2}{n(n-1)}}$$

un atsevišķo ražu starpības kļūda pēc formulas $(A_1 - A_2) \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$.

Caurmērā no visiem astoņiem izmēģinājumiem svaigi grieztie sēklinieki devuši par $19,14 \pm 3,30$ kvint. no ha augstāku bumbuļu ražu nekā apžāvētie. Ražu starpība, salīdzinot ar viņas vidējo kļūdu ir tik liela, ka šāds iznākums uzskatāms par pilnīgi drošu. Dažos atsevišķos izmēģinājumos svaigi griezto un apžāvēto sēklinieku raža

starpība ir gan kļūdu robežas, bet nav neviena gadījuma, kad apžāvētie griezumi būtu devuši augstāku ražu par svaigi grieztiem. Stērķelsaturu griezto sēklinieku apžāvēšana nav ietekmējuse.

17. tabula

Izmēģinājuma gads Versuchsjahr	Šķirne Sorte	Sēklinieku veids Form des Saatgutes	Svaigi griezti Frisehgeschnittene Knollen				Griezumi apžāvēti Geschnittene Knollen mit abgetrockn. Schnittflächen				Bumbuļu ražu starpība un starpības videja kļūda Knollenertrags diffe- renz und mittlere Fehler
			Bumbuļu ražā kv/ha Knollen- ertrag vom ha dz + m	m %	Stērķeļes % Stärke % 10 10	Stērķe. raža kv/ha Stärke vom ha dz	Bumbuļu ražā kv/ha Knollen- ertrag vom ha dz + m	m %	Stērķeļes % Stärke % 10 10	Stērķe. raža kv/ha Stärke vom ha dz	
1926	Parnasija	Gareniskie griezumi									
		Längshälfte . .	153,80 ± 6,58	4,28	18,45	28,38	136,62 ± 5,94	4,35	18,02	24,62	+17,18 ± 8,86
1927	Parnasija	Šķērgriezumū augšpusēs									
		Gipfelhälfte . .	196,46 ± 1,53	0,78	19,50	38,31	197,25 ± 2,07	1,05	19,38	38,23	- 0,79 ± 2,57
1927	Parnasija	Šķērgriezumū apakšpusēs									
		Nabelhälfte . .	197,61 ± 4,17	2,11	19,74	39,01	188,45 ± 2,53	1,34	18,94	35,69	+ 9,16 ± 4,88
1928	Parnasija	Gareniskie griezumi									
		Längshälfte . .	201,79 ± 9,42	4,67	16,58	33,46	173,71 ± 8,04	4,63	16,05	27,88	+28,08 ± 12,38
1928	Silezija	Gareniskie griezumi									
		Längshälfte . .	183,46 ± 4,37	2,38	13,49	24,75	169,14 ± 5,02	2,97	14,24	24,09	+14,32 ± 6,66
1928	Voltmanis	Gareniskie griezumi									
		Längshälfte . .	157,72 ± 5,73	3,63	14,50	22,87	141,03 ± 7,15	5,07	15,12	21,32	+16,69 ± 9,16
1929	Parnasija	Gareniskie griezumi									
		Längshälfte . .	195,97 ± 3,00	1,53	18,23	35,73	159,68 ± 4,87	3,05	17,87	28,53	+36,29 ± 5,72
1929	Erstlings	Gareniskie griezumi									
		Längshälfte . .	164,40 ± 12,87	7,83	15,19	24,97	132,08 ± 4,83	3,66	15,35	20,27	+32,32 ± 13,75
		Caurmērs									
		Mittel	181,40 ± 2,60	1,43	16,96	30,77	162,24 ± 2,04	1,26	16,87	27,37	

1926. gadā griezumū apžāvēšanu izdaria saulē, vejota vietā 2 dienas, šini laikā sēklinieki zaudēja no sava svara apmeram 12%. 1927. un 1928. gadā apžāvējot grieztos sēkliniekus saulē un vējā vienu dienu, viņi zaudēja 5—6% no svara. 1929. gadā Parnasijas grieztos sēkliniekus tureja 4 dienas mūrā telpās, kur viņi zaudēja 14% no svara, grieztos Erstlinga sēkliniekus tureja uz sietiem nekurinātas

dzīvojamās telpās 37 dienas 13,5—18° C temperatūrā (15); par šo laiku Erstlings zaudēja 18,5% no sava svara.

Ļoti iespējams, ka viens no iemesliem, kāpēc apžāvētie sēklinieki dod zemākas ražas, ir mitruma zudumi pie apžāvēšanas. Šos zudumus nevar atsvert arī zemes mitrums un tūlīt pēc stādīšanas uzņakušais lietus, kā tas bij 1928. un 1929. gadā.

Jautājuma pilnīgākai noskaidrošanai 1929. gadā izdarīja ar Parnasiju izmēģinājumu vienpadsmit atkārtojumos par apžāvēšanas laika iespaidu uz sēklinieku garenisko griezumu ražu un par griezumu apkaisišanas nozīmi ar pelniem. Iznākumi sakopoti 18. tabulā.

18. tabula

<i>Sēklinieku veids</i> Form des Saatgutes	<i>Bumbuļu raža kv/ha</i> Knollenertrag vom ha dz + m	m %	<i>Stērķeles %</i> Stärke %	<i>Stērķ. raža kv/ha</i> Stärke vom ha dz	<i>Tukšo vietu %</i> Fehlstellen %	<i>Melnkājiņa %</i> Schwarzbeinigkeit %
<i>Griezti 31. V</i> Geschnitten am 31. V	159,68 ± 4,87	3,05	17,87	28,53	11,54	20,51
<i>Griezti 2. VI</i> Geschnitten am 2. VI	180,06 ± 2,86	1,59	18,40	33,13	5,88	13,81
<i>Griezti pirms stādīšanas un griezumī apraipīti ar pelniem</i> Frischgeschnitten und Schnittflächen mit Asche bestreut	186,27 ± 2,87	1,54	18,28	34,05	2,05	6,91
<i>Griezti pirms stādīšanas</i> Frischgeschnitten	195,97 ± 3,00	1,53	18,23	35,73	1,79	6,41
<i>Negriezti</i> Ganze Knollen	249,79 ± 4,35	1,74	18,63	46,54	1,28	4,60

Ražu starpības ar vidējam kļūdām redzamas 19. tabulas vertikālo un horizontālo līniju krustojumos.

Griezto sēklinieku svara zudums, griežot 31. maijā un izstādot 4. jūnijā bij 14%, griežot 2. jūnijā un izstādot 4. jūnijā — 10%.

Jo agrāk sēklinieki griezti un ilgāk turēti griezumu apžūšanai, jo zemākas kartupeļu ražas iegūtas. Arī tukšo vietu skaits un meln-

kājības % agrāk grieztiem un apžāvētiem sēkliniekiem lielaks. Griezumu pārkaisīšana pirms stādīšanas ar pelniem arī ražu pazeminājusi.

19. tabula

Sēklinieku veids	Bumbuļu raža kvilha un vidējā kļūda + m	Ražu starpības un vidējās kļūdas Ertragsdifferenzen und mittlere Fehler			
		Negriezti	Griezti pirms stādīšanas	Griezti pirms stādīšanas un aptraipīti ar pelniem	Griezti 2. VI
Griezti 31. V	159,68 + 4,87	90,11 + 6,53	36,29 + 5,72	25,59 + 5,65	20,38 + 5,65
Griezti 2. VI	180,06 + 2,86	69,73 + 5,21	15,91 + 4,14	6,21 + 4,05	
Griezti pirms stādīšanas un aptraipīti ar pelniem	186,27 + 2,87	63,52 + 5,21	9,70 + 4,15		
Griezti pirms stādīšanas	195,97 + 3,00	53,82 + 5,19			
Negriezti	249,79 + 4,35				

Vecauces izmēģinājumi par griezto sēklinieku apžāvēšanu noteikti rāda, ka šis paņēmieni pamazina kartupeļu ražu. Tāpēc Vecaucei līdzīgos apstākļos no griezto sēklinieku apžāvēšanas jāatturas. Kad saimnieciskie apstākļi runā par labu sēklinieku griešanai, tad to vislabāk izdarīt isi pirms stādīšanas.

Kopsavilkums.

1. Vecauces 1926.—1929. gada izmēģinājumos par kartupeļu sēklinieku griešanu augstākās bumbuļu ražas sasniegtas ar veselīgiem sēkliniekiem. No grieztiem sēkliniekiem augstākās ražas devuši sēklinieku šķērsriezumu augšpusē, tad gareniskie griezumā un zemākās sēklinieku apakšpusē. Atsevišķo gadu izmēģinājumos, sevišķi ar labu sēklas materiālu un labos augšanas apstākļos, novērojama atkāpšanās no šīs likumības.

2. Vienādā stādīšanas attālumā ar veselīgiem sēkliniekiem sēklas iziet divreiz tik daudz kā lietojot uz pusēm grieztus sēkliniekus. Ja aprēķina ar veselīgiem un grieztiem sēkliniekiem iegūtas netto ražas,

t. i. iegūtās bumbuļu ražas, atvelkot izlietotās sēklas daudzumu, tad griezto un veselo sēklinieku ražu starpība ievērojami izlīdzinās. Bet ja ņem vērā, ka sēkla ir apmēram divas reizes vērtīgāka par rudeni iegūto ražu un no brutto ražas atvelk divkārtšo sēklas daudzumu, tad izdarītos izmēģinājumos reizēm ar grieztajiem sēkliniekiem sasniegti pat labāki iznākumi nekā ar veselieiem.

3. Izdarītos izmēģinājumos sēklinieku griešanas iespajds uz ražas stērķelsaturu nav konstatēts. Kā veseliē tā grieztie sēklinieki devuši ražu ar puslīdz vienādu stērķeles procentu. Dabīgi, ka tāpēc arī veselo un griezto sēklinieku raža seko tādai pat likumībai kā bumbuļu raža.

4. Lielāks procents izkritušo un slimo ceru, stādot grieztos sēkliniekus, novērots tikai augšanas ziņā neizdevīgā 1928. gadā. Tāpat viņam sekojošā 1929. gadā, kad lietots 1928. gadā iegūtais sēklas materiāls.

5. Griezto sēklinieku apžāvēšana pirms izstādīšanas, lai griezumī pārvilkto ar korķa kārtu, pēc Vecauces izmēģinājumiem izradījuses par nevēlamu. Lietojot stādīšanai grieztos un apžāvētos sēkliniekus, ražas bijušas zemākas nekā lietojot svaigi grieztos sēkliniekus. Stērķelsaturs no griezto sēklinieku apžāvēšanas nav grozijies. Izradās, ka jo agrāk pirms stādīšanās griešanu izdara un ilgāki griezumus tur, lai tie pārvilkto ar korķa kārtu, jo zemākas kartupeļu ražas iegūst.

6. Vecauces izmēģinājumi rāda, ka kartupeļu sēklinieku griešana zināmos saimnieciskos apstākļos pielaižama un pat ieteicama. Lai ar sēklinieku griešanu iegūtu labus panākumus, pareizi jāizvēlas sēklinieku lielums, stādīšanas attālums, un griešana jāizdara īsi pirms stādīšanas.

Atzīmētā literātūra.

1. Prof. J. Bergs, Īpatnējā augkopība. II metiens. 163., 168.—170. l. p. Rīgā, 1926.
2. Agr. K. Roze, Kartupeļu šķirņu salīdzināšanas, stādīšanas, mēslošanas un uzglabāšanas izmēģinājumu un pētījumu rezultāti. 1922.—1924. g. 43. l. p. Rīgā, 1925.
3. Prof. Dr. Th. Remy. Handbuch des Kartoffelbaues. S. 97—99. Berlin 1928.
4. J. Becker-Dillingen. Handbuch des Hackfruchtbaues und des Handelspflanzenbaues. S. 301—303. Berlin, 1928.
5. Проф. Д. Н. Прянишников. Частное земледелие. Стр. 60—62. Берлин 1922.
6. H. Hittier. Plantes sarclées. p. 95—97. Paris, 1915.
7. C.-V. Garola. Plantes fourragères. p. 154—155. Paris, 1924.

8. Prof. Dr. O. Appel. Die Pflanzkartoffel. S. 26—29. Berlin, 1918.
9. Prof. Dr. Bömer. Über das Schneiden der Pflanzkartoffeln. Die Kartoffel. 1917. H. 13. S. 154—155.
10. Th. Remy. Bericht über die Versuchstätigkeit der Rheinischen Kartoffelbaustelle im Jahre 1918. S. 91—93. Bonn, 1919.
11. Th. Remy. Bericht über die Versuchstätigkeit der Rheinischen Kartoffelforschungsstelle in den Jahren 1924—1927. S. 59. Bonn, 1928.
12. Prof. Dr. O. Appel und Dr. G. Schneider. Versuchsergebnisse auf dem Gesamtgebiete des Kartoffelbaues im Jahre 1918. S. 26—28. Berlin, 1919.
13. P. Knorr. Versuchsergebnisse auf dem Gesamtgebiete des Kartoffelbaues im Jahre 1920. S. 61—64. Berlin, 1922.
14. Dr. G. Schneider, Dr. O. Schlumberger, Dr. K. Snell. Versuchsergebnisse auf dem Gesamtgebiete des Kartoffelbaues in den Jahren 1923—1926. S. 54. Berlin, 1928.
15. Th. Remy und Dr. J. Steinberg. Zur Förderung des zünftigen Frühkartoffelbaues. Übersicht über die 1927/28 durchgeführten Versuche und ihre Ergebnisse. S. 34—36. Berlin, 1929.
16. R. Meyer und G. Baumann. Mittelwerte der Temperatur 1886—1910. Beiträge zur Klimakunde des Ostbaltischen Gebietes. I. 1927.
17. Prof. Dr. B. Stresnewsky. 25-jährige Mittelwerte der Niederschlagsmenge, Anzahl der Niederschlagstage und Temperatur für den Zeitraum 1886—1910.

Iesniegts fakultātei 23. janvārī 1930. g.

Versuche über den Einfluss des Schneidens der Kartoffelknollen auf den Ertrag

P. Dermanis

Privatdozent an dem Katheder für Pflanzenbau

Zusammenfassung.

In der Versuchswirtschaft der Lettländischen Universität Vecauce wurden in den Jahren 1926—1929. Versuche über den Einfluss des Schneidens der Kartoffel-Pflanzknollen auf den Ertrag durchgeführt.

Die Ergebnisse sind aus den Tabellen ersichtlich. Die Versuche ergaben folgendes.

1. Bei gleicher Pflanzweite ergaben die ungeschnittenen Knollen den höchsten Ertrag. Unter den geschnittenen Knollen gaben die Kronenhälften die besten Resultate, ihnen folgten die längsgeschnittenen Knollen; die Nabelhälften brachten den geringsten Ertrag. In den einzelnen Jahren wurden, insbesondere bei einwandfreiem Saat-

gut und günstigen Anbaubedingungen, Abweichungen von dieser Regel festgestellt.

2. Die Ertragsunterschiede verringern sich erheblich, wenn nicht die Bruttoerträge, sondern die sich nach Abzug des Saatgutes ergebenden Nettoerträge in Vergleich gestellt werden. Zieht man jedoch in Betracht, dass das Saatgut im Frühjahr im Preise etwa doppelt so hoch zu werten ist, als die Ernte im Herbst, so ergeben die Versuche, dass das wirtschaftliche Ergebnis sogar zu Gunsten der Verwendung geschnittener Knollen ausfallen kann.

3. In den Versuchen zeigte es sich, dass das Schneiden der Saatknohlen keinen Einfluss auf den Stärkegehalt der Ernte hat. Ganze und geschnittene Saatknohlen ergaben im Allgemeinen eine Ernte mit gleichem Stärkegehalt, weshalb auch die Schwankungen der Stärkeerträge derselben Gesetzmässigkeit unterworfen waren, wie die der Knollenerträge.

4. Eine Erhöhung des Prozentsatzes an Fehlstellen und an kranken Stauden durch das Schneiden der Saatknohlen konnte nur in dem für die Entwicklung der Kartoffel ungünstigen Jahre 1928 beobachtet werden, ferner auch im Jahre 1929, in welchem das 1928 unter ungünstigen Bedingungen gewonnene Saatgut benutzt wurde.

5. Das Abtrocknenlassen der geschnittenen Saatknohlen zwecks Erzielung einer Wundkorkschicht an den Schnittflächen, kann nach den Versuchsergebnissen in Vecauce nicht empfohlen werden. Die 1—4 Tage (in einem Versuche 37 Tage) vor dem Auspflanzen geschnittene und vorgetrocknete Saatknohlen ergaben in allen Jahren geringere Erträge, als unmittelbar vor dem Pflanzen geschnittene, bei denen die Schnittflächen nicht abtrocknen konnten. Es ergab sich hierbei, dass die Ernteminderung um so grösser war, je früher vor dem Auspflanzen die Knohlen zur Erzielung einer Korkschicht geschnitten worden waren. Der Stärkegehalt der Ernte wurde durch das Abtrocknenlassen der geschnittenen Kartoffelknohlen nicht beeinflusst.

6. Die in Vecauce durchgeführten Versuche weisen darauf hin, dass das Schneiden der Saatknohlen unter gewissen wirtschaftlichen Verhältnissen zulässig ist und unter Umständen sogar empfohlen werden kann. Um mit geschnittenen Saatknohlen gute Resultate zu erzielen, ist es erforderlich nicht zu kleine Knohlen zu wählen, die Pflanzweite richtig zu bemessen und das Schneiden unmittelbar vor dem Pflanzen vorzunehmen.

Vājpiena pasterizācijas temperatūras iespāids uz mikrofloru krējuma raugā.

Asistente *Dagmāra Talce-Niedra.*

Mikrobioloģijas Institūts. Vad. prof. Dr. A. Kirchenšteins.

Zināms, ka viens no tiem faktoriem, kas noteic eksporta sviesta labumu ir tīrkultūra, resp. zināmu pienskābi radošo diģļu tīrkultūras tālāki pavairojumi pienotavā. Priekšraksti šo tīrkultūru pavairošanai resp. krējuma rauga gatavošanai ir ļoti dažādi, attiecoties uz raudzēšanas temperatūras izvēli, bet sevišķi vājpiena pasterizēšanas temperatūras ziņā. Minot tikai dažu autoritātu domas, iegūstām sekošu ainu: Veigmans¹⁾ ieteic karsēt 1—2 stundas pie 95° C., Kirchenšteins²⁾ — pie apmēram 95° C. vienu stundu ar piezīmi, ja piens labs, var iztikt īsāku laiku; Kossovicz's³⁾ — 1/4 stundu pie 80° C. Orla-Jensens^{3a)} 1913. gadā izsakās: „tā kā pienskābes bakterijas labāki attīstās svaigā pienā, nekā vāritā, tad arī krējuma raugam pienu der pēc iespējas mazāk karsēt, var iztikt ar samērā zemu temperatūru, tikai jā rūpējas tam nolūkam iegūt rīta pienu. Ja pasterizācijas likums prasa karsēšanu uz 80° C., tad zināms arī jā rīkojas tā, tikai nav ne mazākā iemesla karsēšanu izdarīt ilgāk par 1/4 stundu.“ 1920. g. Orla-Jensens⁴⁾ rakstā par „piena pasterizāciju modernā apgaismojumā“ slēdz, salīdzinot ilgāpasterizāciju ar momentpasterizāciju augstās temperatūrās, ka nav jā baidās krējuma raugam lemtu pienu pasterizēt aug-

1) P. Sommerfeld, Handbuch der Milchkunde. 1909.

2) A. Kirchenšteins, Tīrkultūru nozīme un lietošana piensaimniecībā. 1927.

3) A. Kossovicz, Lehrbuch d. Chemie, Bakteriologie u. Technologie d. Nahrungs- und Genussmittel. 1914. S. 135.

3a) Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft. 1913. S. 112.

4) Milchwirtschaftliches Centralblatt, J. 49, H. 4. 1920.

stās temperatūrās, tikai jacenšas, lai piens nepiedegtu vai nebrūninātos. Praksē esot pierādījies, ka karsēšana pie 80° C. vienas stundas laikā dod labus rezultātus. — Löhnis's⁵⁾ ieteic krējuma rauga pagatavošanai vislabāki lietot saudzīgi pasterizētu vājpienu. Ja likums neraksta citus noteikumus, der karsēt ¼ stundu pie 70° C. — Ilgpasterizāciju arī Latvijā ieteic daži piensaimniecības speciālisti⁶⁾.

Lasot šos ļoti dažādos priekšrakstus, nākas uzstādīt jautājumu, ko tad grib panākt vienā vai otrā gadījumā, t. i. lietojot saudzīgo ilg-pasterizāciju zemās temperatūrās, vai arī karsējot islaicīgi augstās temperatūrās.

Izteicoties par pasterizāciju vispār un attiecinot to arī uz krējuma raugam lemtā piena pasterizāciju, Sommerfelds⁷⁾ piem. saka, ka karsējot grib panākt garšīgākus un izturīgākus piena produktus. Sviestojot krējumā un vājpienā tiek ievadīti zināmas rūgšanas procesi. Visas blakus rūgšanas nevēlamas. Tās var novērst pasterizējot. Bez tam pasterizējot grib panākt piena varbūt esošo slimību dīgļu iznīcināšanu.

Tā tad pasterizējot vājpienu krējuma raugam arī jāņem vērā šīs divas iespējas: 1) gādāt par tirakas pienskābās rūgšanas ievadīšanu un 2) novērst varbūt iekļuvušo slimību dīgļu pārņemšanu ar krējuma rauga starpniecību sviestā.

Talākais uzdevums ir noskaidrot, kādi panākumi sasniedzami ar ilg-pasterizāciju un moment-pasterizāciju tirakas pienskābās rūgšanas ievadīšanā. Kā zināms, pasterizācijas panākumi jeb tā saucamais efekts atkarīgs no vairākiem faktoriem: 1) karsēšanas temperatūras un 2) laika (lai gan te nav noteiktas proporcionālitātes). Pēc Barthel'a⁸⁾ pētījumiem ilg-pasterizācija nobeidz 99,5% no baktēriju kopskaita. Pārrunājot ilg-pasterizācijas, biorizācijas un moment-pasterizācijas paņēmienus, Orla-Jensens⁹⁾ saka, ka visas trīs metodes dod iespēju panākt sīkbūtnu nobeigšanu līdz 99%, ja pa karsēšanas laiku rūpējas, lai nerastos putas un plēve un ja piens jau nav tiktāl bojājies, ka tas lietotās temperatūrās pa daļai sarec. Uz putu pūslīšu virsmas, plēvītē un kazeīna pārslīņās sīkbūtnes no siltuma iespaida pasargātas. — Visumā pieņemot šādu pasterizācijas efektu, jāaizrāda,

⁵⁾ Vorlesungen über landwirtschaftliche Bakteriologie. 1926. S. 273.

⁶⁾ Latvijas Lopkopis un Piensaimnieks. Nr. 16, 1925.

⁷⁾ Handbuch der Milchkunde. 1909. S. 661, 711.

⁸⁾ Milchwirtschaftl. Forschungen. B. 1, H. 2. S. 68.

⁹⁾ Milchwirtschaftl. Centralblatt. J. 49, H. 4. 1920.

ka laboratorijās iespējams to novest pat līdz 99,99%. Bez tam, vērtējot šo skaitli, jāņem vērā pirms pasterizācijas pienā esošo sīkbūtņu daudzums. Ja piens pirms karsēšanas saturējis vairākus desmit miljonus sīkbūtņu 1 ccm, tad pēc pasterizācijas arī vislabākos gadījumos to būs desmitiem tūkstošu. Ļoti labs piens turpretim ar visaugstākais dažu tūkstošu digļu klātbūtni, pēc pasterizācijas uzrāda tikai dažas atsevišķas šūniņas, kā to norāda mani personīgie izmeklējumi Mikrobioloģijas Institutā. Ka pēc pasterizācijas pārpalikušo sīkbūtņu skaitam ir nozīme krējuma rauga rūgšanas procesos, ir skaidra lieta, jo pienskābes baktēriju inkubācijas stadijas laiku šie pāri palikušie turpinās vairošanos un fermentāciju.

Vērtējot pasterizācijas efektu, jāaizrauda, ka pēc I., II. un III. tabula sakopotiem skaitļiem redzams, ka ilgpastērizētais piens devis 58% gadījumos tomēr mazāku šo efektu, nekā Barthel'a pieminētais 99,5%. Pie 90° C. pastērizētie paraugi minētās autoritātes normu nesasniedz tikai 15% gadījumos, kas visi krit uz ļoti tīra piena paraugiem, kur ņemot vērā niecīgo pārpalikušo šūniņu skaitu, pastērizācijas efekta aprēķinam 0/0% nevar uzmanību veltīt.

Tamdej, salīdzinot pastērizācijas panākumus, vēriba jāpiegriež skaitliskam pārpalikumam, kas savukart atkarājas no mikrofloras, kāda bijusi attiecīgā paraugā. Ja paraugs "bagāts izturīgām formām, tad arī momentpastērizācijā augstā temperatūrā tas var uzrādīt lielāku pārpalikumu. Citādi tas ir ilgpastērizācijā, — te jau pastāvīgi paliek pāri vairāk simtskārtīgi un pat tūkstoškārtīgi lielāks digļu skaits, salīdzinot ar momentpastērizāciju. Jo te pie izturīgām formām pieder bez sporulejošiem digļiem arī termofilie pienskābes strepto- un diplokokki, laktobacīļi un lielāka dažādība zemu pastērizācijas temperatūru izturošo mikrokokku. Tā Veigman's¹⁰⁾ savos un savu līdzstrādnieku pētījumos par pienskābes baktēriju izturību ilgpastērizācijā novērojis sekošo: pienskābes baktērijas pēc ilgpastērizācijas bija atrodamas lielākā skaitā, salīdzinot ar pārējām sugām, nekā tas bijis nekarsētā pienā. Tā tad viņas pastērizāciju pārcietušas labāk, nekā pārējie digļi. Tas pats pierādījies arī, karsējot tikai 10 vai 20 minūtes. Tomēr skābes rašanās vairs normāli nenoriteja, šajā virzienā pienskābes baktērijas bija iespaidotas, tāpat arī viņu vairošanās spējas cieta. Izdarītos izmēģinājumos pierādījies, ka 52% gadījumos šie pēc ilgpastērizācijas

¹⁰⁾ Weigmann, Wolff, Marg. Trenschi u. Steffen. Centralblatt f. Bakteriologie. II. B. 45. S. 63. Über das Verhalten von Milchsäurebakterien (*Streptococcus lacticus*) bei der Dauererhitzung der Milch auf 60—63° C.

pārpalikušie pienskābes diļļi izsaukuši skābo rūgšanu, pie kam, varbūt pasterizācijas novajināti, devuši sevišķi nepatīkami garšojošus savienojumus. Skaidrs, ka šajos 52% gadījumos nekādā ziņā nav sagaidāms labs krējuma raugs, ja tamlīdzīgu mikrofloru saturošam izejmaterialam pievienotu potes veidā arī vislabākos selekcionētos pienskābo baktēriju variantus. Pienskābo baktēriju esamība ilgasterizētā tiešam patēriņam lemtā pienā vēlama, jo aizkavē peptonizāciju. Tāpat baktēricidās spējas un enzīmu neiznikšana šinīs temperatūrās dara to pilnvērtīgu. Krējuma raugā, kur nepieciešama tīra pienskābā rūgšana, citu pienskābes baktēriju klātbūtne pilnīgi izslēdzama. Tas gandrīz bez izņēmumiem iespējams, krējuma raugam lemto pienu karsējot augstās temperatūrās.

Mikrobioloģijas Institutā iegūtie dati, salīdzinot ilgasterizāciju pie 65° C. 1/2 stundā ar momentpasterizāciju pie 90° C. 5 min., ilustrē sacīto. Pasterizācijas panākumi, gan skaita, gan sugu dažādības ziņā pēc tam, atkarīgi vispirms no nekarsetā pienā esošā sīkbūtņu skaita, tad no pasterizācijas temperatūras, pie kam abi šie faktori daudzos gadījumos savu nozīmi mazina, salīdzinot ar sīkbūtņu sugu dažādību. Pie kam piens ar pat ļoti zemu sīkbūtņu skaitu sākumā un arī pēc pasterizācijas, neatkarīgi no temperatūras, dod sliktas garšas produktu pēc triju dienu glabāšanas, kas vedams sakarā vienīgi ar tur pāri palikušo sīkbūtņu sugu dažādību. Pasterizācijas panākumus tā tad lielā mērā iespaidos jau piena ražošanas vietā iekļuvušo sīkbūtņu sugas. Ar to tad arī izskaidrojams, ka pat pirmā labuma piens, iepriekš pārbaudīts un kārtīgi pasterizēts, tomēr dažos gadījumos var dot netīras rūgšanas produktu. (Sk. I., II., III. un IV. tabulu.)

Labu krējuma raugu IV. tabulā ilgasterizācijā devuši sekoši paraugi: Nr.Nr. 1, 3, 4, 5, 11, tā tad 24% gadījumos, pie tam paraugi ar mūsu apstākļos zemu diļļu skaitu. Apskatot rezultātus I., II. un III. tabulā, varētu labu krējuma raugu sagaidīt 28% gadījumos, ieskaitot te tos paraugus, kas devuši ilgasterizācija nevainojamas garšas vai patīkami skābi garšojošus produktus. Slikts krējuma raugs no samērā laba piena iegūts, karsējot pie 90° C., paraugos Nr. 6, 10 un 11. Tāpat abās pasterizācijas temperatūrās ļoti sliktais piens, kāds bija paraugos Nr. 13—21, devis kvalitātes ziņā nepietiekošu krējuma raugu.

I. tabula.

Ļoti tīrs piens.
Lait très propre.

Parauga Nr. № d'échantillon	Dīgļu skaits pirms pastēri- zācijas Nombre de germes avant la pasteurisation	Pasterizēts piē 63—65° C. 30' Pasteurisé à 63—65° C. 30'		Pasterizēts piē 90° C. 5' Pasteurisé à 90° C. 5'		Piezīmes Nopaste- rizēts % Remarques Destruction en %
		Dīgļu skaits Nombre de germes	Garša pēc 3 dienām pie 15° C. Saveur après 3 jours à 15° C.	Dīgļu skaits Nombre de germes	Garša pēc 3 dienām pie 15° C. Saveur après 3 jours à 15° C.	
1	100	Plates- sterilas Les plaques sont steriles	Tīrs stiprs skābums Acidité forte et pure	Plates- sterilas Les plaques sont steriles	Tīrs asāks skābums Acidité pure plus piquante	—
2	230	12	Nedaudz rūgta Un peu amère	9	Bez pārmaiņ. Sans change- ment	94,79—96,10
3	260	8	Bez piegaršām Aucun goût particulier	16	Bez piegaršām Aucun goût particulier	96,93—93,85
4	310	14	Bez pārmaiņ. Sans change- ment	8	Bez pārmaiņ. Sans change- ment	95,49—97,41
5	625	13	Bez pārmaiņ. Sans change- ment	8	Pasterizācijas piegarša Goût de la pasteurisation	97,92—98,72
6	790	2	Bez piegaršas Aucun goût particulier	20	Bez piegaršas Aucun goût particulier	99,75—97,47
7	800	1	Recēkļa nav, pasterizācijas piegarša Sans coagula- tion, goût de la pasteurisation	8	Recēklis, stipri rūgta Coagulation, amère	99,88—99,00

Parauga Nr. № d'échantillon	Dīgļu skaits pirms pastēri- zācijas Nombre de germes avant la pasteurisation	Pasterizēts piē 63—65° C. 30' Pasteurisé à 63—65°C. 30'		Pasterizēts piē 90° C. 5' Pasteurisé à 90° C. 5'		Piezīmes Nopaste- rizēts % Remarques Destruction en %
		Dīgļu skaits Nombre de germes	Garša pēc 3 dienām piē 15° C. Saveur après 3 jours à 15° C.	Dīgļu skaits Nombre de germes	Garša pēc 3 dienām piē 15° C. Saveur après 3 jours à 15° C.	
8	910	4	Skāba, netīra garša Goût acide	6	Bez pārmaiņas Sans change- ment	99,57—99,35
9	1600	Plates- sterilas Les plaques sont steriles	Ass skābums Acidité piquante	5	Nepatīkama smarža Odeur mau- vaise	99,69
10	1220	34	Netīrs, nenō- teikts skābums 73° Th. Goût dés- agréable acide	4	Bez piegaršas 16° Th. Aucun goût particulier.	97,22—99,68

II. tabula.
Parasts piens.
Lait ordinaire.

Parauga Nr. N° d'échantillon	Dāgļu skaits pirms pastērē- šanas Nombre de germes avant la pasteurisation	Pasterizēts pie 63—65° C. 30' Pasteurisé à 63—65° C. 30'			Pasterizēts pie 90° C. 5' Pasteurisé à 90° C. 5'		
		Dāgļu skaits Nombre de germes	Garša pēc 3 dienām pie 15° C. Saveur après 3 jours à 15° C.	Pasterizācijas efekts % Effet de la pasteurisation %	Dāgļu skaits Nombre de germes	Garša pēc 3 dienām pie 15° C. Saveur après 3 jours à 15° C.	Pasterizācijas efekts % Effet de la pasteurisation %
11	103.990	4.160	Recēklis, stipri rūgta Coagulation, très amère	96,00	13	Nedaudz rūgta Un peu amère	99,99
12	665.000	4.725	Nepatīkami skāba Goût désagréable acide	99,29	255	Diezgan laba Assez bien	99,97
13	585.000	52.650	Recēklis, nepatīkami skāba Coagulation, goût désagréable acide.	91,00	320	Bez piegaršas Aucun goût particulier	99,95
14	1.400.000	7.800	Rūgta Amère	99,45	6	Rūgta Amère	99,99
15	3.840.000	51.200	Recēklis, stipri ass skābums Coagulation, acidité forte et piquante	98,67	210	Bez piegaršas Aucun goût particulier	99,99
16	3.200.000	860.000	Recēklis, labs skābums Coagulation, bonne acidité	73,13	740	Nedaudz rūgta Un peu amère	99,98
17	8.533.000	2.880	Recēklis, skāba sieraina Coagulation, un goût acide et de fromage	99,97	906	Recēklis; stipri rūgta Coagulation, très amère	99,99

Parauga Nr. № d'échantillon	Dīgu skaits pirms pastēr- zācējas Nombre de germes avant la pasteurisation	Pasterizēts pie 63—65° C. 30' Pasteurisé à 63—65° C. 30'			Pasterizēts pie 90° C. 5' Pasteurisé à 90° C.		
		Dīgu skaits Nombre de germes	Garša pēc 3 dienām pie 15° C. Saveur après 3 jours à 15° C.	Pasterizācijas efekts % Effet de la pasteurisation %	Dīgu skaits Nombre de germes	Garša pēc 3 dienām pie 15° C. Saveur après 3 jours à 15° C.	Pasterizācijas efekts % Effet de la pasteurisation %
18	6.005.000	19.450	Mazliet skāba Un peu acide	99,68	180	Bez piegaršas Aucun goût particulier	99,99
19	4.780.000	56.650	Smaka un netīra garša Odeur et goût désagréable	98,82	380	Netīra garša Goût désagréable	99,99
20	9.350.000	Daudz koloniju, nebija iespē- jams saskaitīt Beau- coup de colonies	Diezgan laba garša Assez bon goût	—	310	Bez piegaršas Aucun goût particulier	99,99
21	1.000.000	1.060	Recēklis, vērmēļu rūgta Coagulation, très amère	99,90	100	Tāpat kā pie 65° C. La même comme à 65° C.	99,99
22	3.500.000	2.270	Nepatīkama Goût désagréable	99,94	142	Piegarša Goût particulier	99,99
23	3.350.000	13.230	Recēklis, nepa- tīkami skāba Coagulation, goût désag- réable acide	99,61	180	Stīkta garša Mauvais goût	99,99
24	2.112.000	10.170	Recēklis, rūgta Coagulation, amère	99,52	415	Nedaudz skābs; rūgtena piegarša Un peu acide et amère	99,98

Parauga Nr. N° d'échantillon	Dīgļu skaits pirms pastēri- zācijas Nombre de germes avant la pasteurisation	Pasterizēts pie 63—65° C. 30' Pasteurisé à 63—65° C. 30'			Pasterizēts pie 90° C. 5' Pasteurisé à 90° C. 5'		
		Dīgļu skaits Nombre de germes	Garša pēc 3 dienām pie 15° C. Saveur après 3 jours à 15° C.	Pasterizācijas efekts % Effet de la pastēuri- sation %	Dīgļu skaits Nombre de germes	Garša pēc 3 dienām pie 15° C. Saveur après 3 jours à 15° C.	Pasterizācijas efekts % Effet de la pastēuri- sation %
25	1.210.000	600	Patikami skāba Agréable acide	99,96	0	Siera smarža, stipri skāba garša Odeur du fromage, très acide	—
26	8.153.000	21.700	Recēklis, stipri skāba, rūgta Coagulation, très acide, amère	99,74	14	Nepatikama smarža, recē- klis, rūgta garša Coagulation, odeur désa- gréable, amère	99,99
27	5.103.000	32.750	Nepatikama Désagréable	99,36	10	Recēklis, stipri skāba Coagulation, très acide	99,99
28	5.120.000	3.200	Bez piegaršas Aucun goût particulier	99,94	9	Recēklis, nedaudz skābs, sūrgana piegarša Coagulation, un peu acide, rancissement	99,99
29	8.533.000	2.400	Skāba ar rūgtu piegaršu Acide et amère	99,98	77	Bez piegaršas Aucun goût particulier	99,99
30	3.085.000	1.050	Laba garša Bon goût	99,97	70	Laba garša Bon goût	99,99
31	5.825.000	5.200	Nepatikama piegarša Goût désagréable	99,92	130	Bez piegaršas Aucun goût particulier	99,99

III. tabula.

Ļoti slikts piens.
Lait de qualité mauvaise.

Parauga Nr. № d'échantillon	Dīgļu skaits pirms pasteri- zācijas Nombre de germes avant la pasteurisation	Pasterizēts pie 63—65° C. 30' Pasteurisé à 63—65° C. 30'			Fasterizēts pie 90° C. 5' Pasteurisé à 90° C. 5'		
		Dīgļu skaits Nombre de germes	Garša pēc 3 dienām pie 15° C. Saveur après 3 jours à 15° C.	Pasterizācijas efekts % Effet de la pasteurisation %	Dīgļu skaits Nombre de germes	Garša pēc 3 dienām pie 15° C. Saveur après 3 jours à 15° C.	Pasterizācijas efekts % Effet de la pasteurisation %
32	16.000.000	115.500	Labā garša Bon goût	99,28	300	Stearīna garša Goût de stéarine	99,99
33	23.040.000	134.000	Labā garša Bon goût	99,42	200	Rūgta Amère	99,99
34	24.000.000	12.800	Nepatīkama sviesta skābes garša Goût désag- réable d'acide butyrique	99,95	340	Skāba, sūrgana Acide, rancissement	99,99
35	42.720.000	1.509.000	Nedaudz skāba, nepatīkama piegarša Goût désag- réable acide	96,47	230	Recēklis; rūgtums Coagulation; amertume	99,99
36	17.280.000	14 440	Rūgta, īpat- nēja piegarša Goût particu- lier amer	99,93	460	Neliels rūgtums Un peu d'amertume	99,99
37	32.640.000	34.560	Recēklis, nepa- tīkama sviesta skābes smaka Coagulation, odeur désag- réable d'acide butyrique	99,90	610	Sūrgana Rancissement	99,99

Parauga Nr. № d'échantillon	Dīgļu skaits pirms pastēri- zācijas Nombre de germes avant la pasteurisation	Iasterizēts pie 63—65° C. 30'			Pasterizēts pie 90° C. 5'		
		Pasteurisé à 63—65° C. 30'			Pasteurisé à 90° C. 5'		
		Dīgļu skaits Nombre de germes	Garša pēc 3 dienām pie 15° C. Saveur après 3 jours à 15° C.	Pasterizācijas efekts % Effet de la pastēri- sation %	Dīgļu skaits Nombre de germes	Garša pēc 3 dienām pie 15° C. Saveur après 3 jours à 15° C.	Pasterizācijas efekts % Effet de la pastēri- sation %
38	14.144.000	22.500	Nedaudz skāba nepatīk. garša Goût désag- réable acide	99,85	310	Labā Bon goût	99,99
39	39.680.000	52.880	Recēklis, diezgan labs skābums Coagulation	99,87	310	Bez piegāršas Aucun goût particulier	99,99
40	32.128.000	48.448	Nepatīkami skāba Goût désag- réable acide	99,86	110	Recēklis, rūgtums Coagulation, amertume	99,99
41	18.986.500	14.720	Nepatīk. skāba Goût désag- réable acide	99,93	10	Bez piegāršas Aucun goût particulier	99,99
42	21.760.000	250	Nepatīkami skāba garša Comme Nr. 41	99,99	7	Recēklis, vāji skāba Coagulation, un peu acide	99,99
43	16.960.000	108.800	Skāba; sūrgana Acide; rancissement	99,36	1.450	Recēklis; nepatīkama Coagulation; désagréable	99,99
44	12.160.000	37.120	Recēklis, netīri skāba garša Coagulation, Goût désag- réable acide	99,70	60	Recēklis, sūk- pārslains, stipri rūgts Coagulation floconneuse, très amère	99,99
45	42.240.000	144.000	Nepatīkami skāba garša Goût désag- réable acide	99,66	21.760	Nepatīkama garša Goût désag- réable	99,95
46	10.880.000	35.840	Recēklis, nepatīkami skāba garša Coagulation, goût désag- réable acide	99,68	200	Recēklis sūk- pārslains; ne- patīk. garša Coagulation floconneuse, goût désag- réable	99,99

Piens pirms pasterizācijas. Pasterizēts piens 63—65° C. 30'+10%₀ pienskābo baktēriju tīrultūras.
Lait avant la pasteurisation. Pasteurisé à 63—65° C. 30'+10%₀ d'une culture de ferments lactiques purs

N ^o	Dāļa skaits Nombre de germes	Reduktāze Réductase	Sarecēs. laiks un veclēja izskats Coagulation	Garša Saveur	Skābes grāds Th. Degré d'acidité	Katalāze Catalase	Mikroskopiskā preparātā Préparation microscopique	Uz plates (smērējums) Sur plaques (en stries)
1	18.430	16 st./h. 20'	15 st./h. Viengabalains Homogēne	Labs skābums Aigreur agréable	Th. 88	0,5	Diplo- un streptokokki	Diplokokki
2	317.000	9 st./h.25'	15 st./h. Viengaba- lains, gāzes pūslīši Homogēne bulles gazeuses	"	93,5	0,0	Diplo- un strepto- kokki, rets stabiņš Diplo- et strepto- coccus, quelques bâtonnets	Diplokokki, retas zaļā pelējuma kolonijas Diplococcus, quelques colonies de penicillium glaucum
3	647.430	4 st./h.5'	15 st./h. Viengabalains Homogēne	"	96	0,0	Diplo- un streptokokki	Diplokokki
4	38.500	5 st./h.	"	Ļoti laba garša Très bon goût	92	0,0	"	"
5	34.000	7 st./h.31'	"	"	94	0,0	"	"
6	880.000	3 st./h.	"	Piegarša Goût particulier	87	0,0	"	Diplokokki + 2 sugas sporulejošu stabiņu Diplococcus + 2 espèces de bâtonnets sporifères
7	3.566.600	3 st./h.8'	"	Vidēji laba Assez bien	89	0,0	"	Diplo- un streptokokki
8	5.607.100	2 st./h.20'	"	Ass skābums Acidité piquante	89	0,0	"	Diplokokki + reta mikrokokku kolonija Diplococcus + quelques colonies de micrococcus
9	8.052.600	3 st./h.20'	"	Vidēji laba Assez bien	93	0,0	Diplo- un strepto- kokki, reta spora Diplo- et streptoc. quelques spores	Diplokokki + dzeltenu krāsu rad. mikrokokki Diplococcus + micrococ- cus d'une coloration jaune

tabula.

Pasterizēts pie 90° C. 5' + 10%₃ pienskābo baktēriju tirkultūras.
 Pasteurisé à 90° C. 5' + 10%₀ d'une culture de ferments lactiques purs.

Sarecēs. laiks un recēkļa izskats Coagulation	Garša Saveur	Skābes grāds Th. Degré d'acidité	Katalase Catalase	Mikroskopiskā preparātā Préparation microscopique	Uz plates (smērējums) Sur plaques (en stries)
15 st./h. Viengabalains Homogēne	Ļoti labs skābums Aigreur d'une très bonne qualité	Th. 84	0,0	Diplo- un streptokokki	Diplokokki
15 st./h. Viengabalains, gāzes pūstīši Homogēne, bulles gazeuses	Ļoti labs skābums Aigreur d'une très bonne qualité	95,5	0,0	Diplo- un streptokokki, reta spora Diplo- et streptococcus, quelques spores	"
15 st./h. Viengabalains Homogēne	Ļoti labs skābums Comme Nr. 2	83,5	0,0	Diplo- un streptokokki	"
"	Laba garša Bon goût	89	0,0	"	"
"	Ļoti laba garša Très bon goût	93	0,0	Diplo- un streptokokki, reta spora Diplo- et streptococcus, quelques spores	"
"	Piegarša Goût particulier	87	0,0	Diplo- un streptokokki	Diplokokki + retas sporu- lejošo kolonijas Diplococcus + quelques colonies sporifères
"	Labs skābums Aigreur d'une bonne qualité	90	0,0	"	Diplo- un streptokokki
"	Laba garša Bon goût	90	0,0	"	"
"	"	90	0,0	"	"

Piens pirms pasterizācijas.
Lait avant la pasteurisation.

Pasterizēts pie 63—65° C. 30' + 10% pienskābo baktēriju virkultūras.
Pasteurisé 63—65° C. 30' + 10% d'une culture de ferments lactiques purs.

Nr.	Dīgļu skaits Nombre de germes	Reduktāse Réductase	Sarecšanas laiks un recēkla izskats Coagulation	Garša Saveur	Skābes grāds Th. Degré d'acidité	Katalāse Catalase	Mikroskopiskā preparātā Préparation microscopique	Uz plates (smērējums) Sur plaques (en stries)
10	4.266.000	3 st./h. 14'	15 st./h. Viengabalains Homogène	Bez piegāršas Aucun goût particulier	86	0,0	Diplo- un strepto- kokki	Diplokokki + 2 sugas sporulējošu + dzeltēnu krāsu rad. nesporu- lējošs stabīnš Diplococcus + 2 espèces de bâtonnets sporifères + bâtonnet, provoquant une coloration jaune
11	1.125.000	4 st./h. 8'	"	Labā garša Bon goût	83,5	0,5	"	Diplokokki, reti sporu baktēriju kolonija Diplococcus, quelques colonies de bâtonnets sporifères
12	8.051.290	53'	"	Ass skābums Acidité piquante	84	1,0	Diplo- un strep- tokokki, reti stabīni Diplo- et strepto- coccus, quelques bâtonnets	Diplokokki, retas zaļā un baltā pelējuma kolonijas Diplococcus, quelques colonies de penicillium glaucum et d'oidium lactis
13	9.291.600	1 st./h. 25'	15 st./h. Viengabalains gāzes, sūkalas Homogène, bulles gazeu- ses, sérum	Sliktā garša Un goût mauvais	92	0,0	Diplo- un strep- tokokki, reti stabīni Diplo- et strepto- coccus, quelques bâtonnets	Diplokokki, retas zaļā pelējuma kolonijas Diplococcus, quelques colonies de penicillium glaucum
14	4.392.850	4 st./h. 15'	20 st./h. Sūkalas un gāzes Bulles gazeu- ses et sérum	Sviesta skābes piegarša Un goût d'acide butyrique	82	"	Diplokokki un stabīni Diplococcus et bâtonnets	Diplokokki + 3 sugas sporulējošu stabīnu Diplococcus + 3 espèces de bâtonnets sporifères
15	17.448.270	1 st./h.	"	Nepatīkams skābums ar neīru piegaršu Un goût désag- réable acide	75	"	Diplokokki + sīki stabīni Diplococcus + bātto- nets courtes	Diplokokki + 3 sugas sporulējošu + baltais pelējums Diplococcus + 3 espèces de bâtonnets sporifères + oidium lactis
16	43.400.000	15'	20 st./h. Sūkpārslains. daudz sūkalu Caillé flocon- neux, beau- coup de sérum	Nepatīkama garša Un goût désagréable	76	0,5	Diplokokki + stabīni Diplococcus + bātto- nets	Diplokokki + bac. mesentericus lielā vairumā Diplococcus + bac. mesentericus en abondance

Pasterizēts pie 90° C. 5' + 10% pienskābo baktēriju ūrkultūras.
 Pasteurisé à 90° C. 5' + 10% d'une culture de ferments lactiques purs.

Sarecēšanas laiks un recēkļa izskats Coagulation	Garša Saveur	Slābes grāds Th. Degré d'acidité	Katalase Catalase	Mikroskopiskā preparātā Préparation microscopique	Uz plates (smērējums) Sur plaques (en stries)
15 st./h. Viengabalains Homogēne	Ass skābums, piegarša Goût particulier	87	0,0	Diplo- un streptokokki	Diplokokki + reta sporu bakteriju kolonija Diplococcus + quelques colonies de bâtonnets sporifères
"	Piegarša Goût particulier	86	"	"	Diplokokki + 3 sugas sporulejošu stabiņu Diplococcus + 3 espèces de bâtonnets sporifères
"	Bez piegaršas Aucun goût particulier	90	"	"	Diplokokki
15 st./h. Viengabalains, gāzes, sūkalas Homogēne, bulles gazeuses, sérum	Piegarša Goût particulier	94,5	"	Diplo- un streptokokki reti stabiņi Diplo- et streptococcus, quelques bâtonnets	"
20 st./h. Viengabalains Homogēne	Piegaršu nav Aucun goût particulier	79	0,75	Diplokokki, reti stabiņi Diplococcus, quelques bâtonnets	Diplokokki + micrococcus alba + sarcina flava
"	Drusku sūrgana piegarša Un peu de la rancidité	78	1,5	"	Diplokokki + 3 sugas sporulejošu stabiņu + baltais mikrokokks Diplococcus + 3 espèces de bâtonnets sporifères + micrococcus alba
20 st./h. Recēklis mīksts, gāzes Caillé mou avec bulles gazeuses	Piegaršu nav Aucun goût particulier	80	0,5	—	Diplokokki + 3 sugas sporulejošu stabiņu Diplococcus + 3 espèces de bâtonnets sporifères

Piens pirms pastērizācijas. Pasteurizēts pie 63—65° C. 30' + 10%₁₀ pienskābo baktēriju tirkultūras.
Lait avant la pasteurisation. Pasteurisé à 63—65° C. 30' + 10%₁₀ d'une culture de ferments lactiques purs.

Nr	Dziņu skaits Nombre de germes	Reduktāse Réductase	Sarecēs. laims un recēkla izskats Coagulation	Garša Savour	Skābes grāds. Th.		Mikroskopiskā preparātā Préparation microscopique	Uz plates (smērējums) Sur plaques (en stries)
					Degre d'acidité	Katalāse Catalase		
17	14.400.000	1 st./h. 30'	20 st./h. Miksts recēklis, daudz sūkalu Caillé mou, beaucoup de sérum	Nepatīkama garša Un goût désagréable	80	0,5	Diplokokki	Diplokokki
18	25.930.000	37'	15 st./h. Viengabalains ar gāzes ejām un sūkalām Homogēne, bulles gazeu- ses et sérum	Ass skābums Acide désagré- able	91,5	0,5	Diplokokki, reti stabīni Diplococcus, quelques bâtonnets	Diplokokki, reti zaļais pelējums Diplococcus, quelques colonies de penicillium glaucum
19	49.571.000	14'	15 st./h. Viengaba- lains, drusku sukalas Homogēne, un peu de sérum	"	95	0,25	"	Diplokokki
20	31.705.900	1 st./h. 9'	15 st./h. Viengabalains Homogēne	"	94,5	—	Diplo- un streptokokki	Diplokokki + dzelt. krāsu rad. mikrokokki + 2 sugas sporulejošu stabīnu Diplococcus + micro- coccus d'une coloration jaune + 2 espèces de bâtonnets sporifères
21	25.660.000	50'	"	Ass skābums, ziepaina pie- garša Acide désagré- able et un goût savonneux	88,5	0,0	"	Diplokokki + vairākas sporulejošu stabīnu kolonijas Diplococcus + quelques colonies de bâtonnets sporifères

Pasterizēts pie 90° C. 5'+10% pienskābo baktēriju tīrkultūras.
 Pasteurisé à 90° C. 5'+10% d'une culture de ferments lactiques purs.

Sarecēs laiks un recēkļa izskats Coagulation	Garša Saveur	Skābes grāds Tm. Degré d'acidité	Katalāze Catalase	Mikroskopiskā preparātā Préparation microscopique	Uz plātes (smērējums) Sur plaques (en stries)
17 st./h. Viengabalains Homogēne	Piegaršas nav Aucun goût particulier	81	0,5	Diplokokki, reti stabiņi Diplococcus, quelques bâtonnets	Diplokokki + 2 sugas spo- rulejošu stabiņu Diplococcus + 2 espèces de bâtonnets sporifères
15 st./h. Viengabalains Homogēne	"	95	0,0	Diplo- un streptokokki	Diplokokki
15 st./h. Viengabalains, drusku sākalas Homogēne, un peu de sérum	"	93	0,0	Diplo- un streptokokki, reti stabiņi Diplo et streptococcus, quelques bâtonnets	"
15 st./h. Viengabalains Homogēne	"	96	0,0	Diplo- un streptokokki	Diplokokki + baltais un dzelt. krāsū radošs mikro- kokks Diplococcus + micrococcus alba et d'une coloration jaune
"	"	89	0,0	Diplo- un streptokokki	Diplokokki + bac. mesen- tericus

Krējuma rauga kontrolei Hesse's¹¹⁾ un Löhnis'a¹²⁾ ieteiktā katalāses reakcija neizrādījās droša, viņa daudzos gadījumos dod maldīgu slēdzienu. Arī uz skābes pakāpi pamatojoties, neiespējami spriest par krējuma rauga noderīgumu. Recēkļa izskats un garša, savienota ar mikroskopisko pārbaudi un smērējuma plati, deva drošus pieturas punktus krējuma rauga labuma novērtējumā. Dīgļu skaita noteikšana krējuma raugā nedeva drošus rezultātus, tamdēļ šis analīzes paņēmiens tika atmests. Garšas noteikšanu izdarīja vairāki institūta darbinieki, lai izslēgtu subjektivitāti. Labu, nevainojamu krējuma raugu iespējams iegūt tikai no ļoti laba piena, pie kam augstā pasterizēšanas temperatūra ar retiem izņēmumiem dod tīrāku rūgšanu, nekā ilg-pasterizētais piens.

Iesniegts fakultātei 24. janvārī 1930. g.

¹¹⁾ Molkerei-Zeitung, Hildesheim. 1912. Bd. 26, S. 373.

¹²⁾ Vorlesungen über landwirtschaftliche Bakteriologie. 1926. S. 273.

L'influence de la température de la pasteurisation du lait sur la microflore du levain de crème

par *D. Talce-Niedra*.

(Institut de Micro-biologie de L'Université de Lettonie à Riga,
prof. Dr. A. Kirchensteins)

Résumé.

Il y a plusieurs méthodes pour préparer le levain de crème, surtout en ce qui concerne la température de la maturation et celle de la pasteurisation du lait utilisé. Qu'est ce qu'on veut obtenir en employant la pasteurisation modérée à températures basses ou ne chauffant le lait qu'un temps bref, mais à températures élevées?

En pasteurisant le lait pour la préparation du levain de crème, il faut observer ces deux conditions: 1) il faut assurer l'introduction de la fermentation de l'acide lactique pur, 2) il faut éviter le transport des germes pathogènes, se trouvant dans le levain de crème, dans le beurre.

En ce qui concerne le premier point nous connaissons grâce aux recherches les résultats que l'on peut obtenir quant à l'effet de la pasteurisation et au nombre des bactéries détruites, de même que les différentes espèces de fermentation engendrées par les bactéries restées. L'effet de la pasteurisation à températures basses n'a pas atteint en 58% de cas la norme de Barthel, qui est de 99,5%. De même le nombre des bactéries a dépassé après la pasteurisation à températures basses de plusieurs centaines et même de mille fois le nombre des germes restés à 90° C.

Les recherches ont permis de constater qu'en 52% de cas une fermentation acide s'est développée dans le lait pasteurisé à températures basses, donnant naissance à un produit de goût désagréable. De cette manière dans 52% de cas au moins, à priori, on ne peut pas s'attendre à obtenir de bon levain de crème. D'après les tableaux I, II et III on peut obtenir de bon levain en 28% de cas, d'après le tableau IV le levain fut bon seulement en 24% de cas, à condition d'utiliser du lait ne contenant qu'une faible quantité de bactéries.

L'effet de la pasteurisation dépend du nombre des bactéries se trouvant dans le lait non chauffé, de la température de la pasteurisation, mais encore plus, de la diversité des espèces des bactéries. Pour cette dernière raison souvent se produisent dans le lait pasteurisé à températures basses et quelquefois aussi dans le lait pasteurisé à températures élevées des fermentations étrangères indésirables.

La catalase n'est pas une réaction sûre pour la vérification du levain de crème. On ne peut pas juger non plus d'après les degrés d'acidité de la qualité du levain. L'aspect et le goût du caillé, la préparation microscopique et les cultures sur plaques en stries servent de mesure à la définition de la qualité du levain. La définition du nombre des germes a été rejetée comme n'étant pas sûre. — On ne peut obtenir de levain irréprochable qu'en utilisant du lait parfaitement bon; on a pu constater de même que la pasteurisation à températures élevées donne, sauf à de rares exceptions, de la fermentation plus pure, que celle que donne le lait pasteurisé à températures basses.

Vai Faustmann'a zemes rentes teorija mežsaimniecībā saimnieciski-zinātniski pamatota?

Doc. R. Markus

Tā saucamā zemes rentes teorija mežsaimniecībā iziet no izoletas resp. pārtrauktas saimniecības; pēdējā ir zemes rentes teorijas pamatprēmisa, kuņas matemātiskais ietērs ir Faustmann'a formula

$$B_u = \frac{A_u + D_a 1.0p^{u-a} + D_q 1.0p^{u-q} + \dots - \sqrt{(1.0p^u - 1) - c 1.0p^u}}{1.0p^u - 1}$$

Pārveidojot pēdējo, dabun mežu statikā pazīstamo saimnieciskā līdzsvara formulu:

$$B_u (1.0p^u - 1) + \sqrt{(1.0p^u - 1) + c 1.0p^u} = A_u + D_a 1.0p^{u-a} + D_q 1.0p^{u-q} + \dots$$

(B_u — zemes vērtība, A_u — mežaudzes beigizmantošanas vērtība u -gadīgā vecumā, $D_a, D_q \dots$ — audzes stārpizmantošanas vērtības a -tā q -tā u. t. t. gadā, V — pārvaldīšanas kapitāls, C — kultūras izdevumi, p — mežsaimniecības procents.)

Faustmann'a formula izteic atziņu, ka mežsaimniecības process sākas ar kailas zemes apmežošanu, jeb citiem vārdiem, mežsaimniecības uzsākšanai koksnes krājas esamība nav nepieciešama, pamats ir vienīgi zeme. Uz pēdējās u gadu laikā pēc apmežošanas izaug cērtama audze, kuņas beigizmantošanas vērtība ir A_u . Tā tad jāiegulda zināmi kapitāli kultūras un pārvaldīšanas izdevumu veidā, lai pēc u , resp. 100 un vairāk gadiem, saņemtu ieguldīto kapitālu augļus. Tāds ir tipisks izoletās jeb pārtrauktās mežsaimniecības veids, uz kuņa dibinās Faustmann'a zemes rentes teorija.

Nenoliedzami, dzīvē, lai gan reti, sastopami gadījieni, kur zemes īpašnieks lauksaimniecībai nepiemērotu zemi apmežo, nodibina pārtrauktu saimniecību pēc zemes rentes teorijas tipa, lai viņa pēcnācēji pat vairākās paaudzēs baudītu šādas saimniecības augļus. Ja šādā veidā

tiek radīts mežs, tad skaidrs, ka zemes īpašnieku uz to pamudina nevis parastās saimnieciskās intereses, bet pavisam citi, pa lielākai daļai aistētiskas dabas momenti. Atsevišķas personas saimnieciskās intereses nesniedz tik tālā nākotnē; tās saistītas ar tekošo vajadzību apmierināšanu. Un zemes rentes teorija taču atzīst vienīgi privātsaimniecisko principu, — pēdējais ir viņas devīze. Tautai, valstij, kuŗu mūžs teorētiski var būt neaprobežots, zemes rentes teorijas uzskats gan liekas būt pieņemams, jo to interesēm arī jāsniedz neaprobežotā tālā nākotnē. Istenībā tomēr arī valsts nesamērīgi lielu svaru liek uz tagadnes interesēm; mežsaimniecībā to mēs jo spilgti novērojam mūsu pašu zemē. Ja Voltaire's ir teicis: „Ceux qui gouvernent sont rarement touché d'une utilité éloignée, toute sensible qu'elle est, surtout quand cet avantage est balancé par les difficultés présentes“, tad augstāk aprādīto parādību var attiecināt arī uz valsts saimniecību vispārīgi. Jo kā lai citādi izskaidro to lielo kūtību, ar kādu valstis stājas pie mežu nosusināšanas darbiem, smilšāju apmežošanu u. tml., te taču tik ilgi jāgaida, kamēr parādīsies ieguldījuma augļi. Kāpēc gan tomēr šī nedzīvā, nereālā, absolūti bez jebkādam patstāvīgas eksistences iespējamām izolētās saimniecības forma likta tik svarīgas un dzīves spējīgas saimniecības, kāda ir mežsaimniecība, teorijas pamata. Ja jautājumu apskata no vēsturiskā viedokļa, tad redzam, ka mežsaimniecība sākusies un varēja vienīgi sākties, kur atradās jau priekšā koksnes krājas. Pirmais ierocis, ar ko cilvēks gāja mežā, bij cirvis, bet ne sētuve. Kāpēc gan teorijā jautājums jānostāda pretēji tam, kā tas ir dzīvē? Ostvalds savā fundamentālā darbā „Fortbildungsvorträge über Fragen der Forstertragsregelung“ un vairākos savos apcerējumos izskaidro zemes rentes teorijas izcelšanās iespēju ar toreiz valdošo deduktīvo domāšanas veidu, ar kuŗa palīdzību dabas filosofija uzstādīja savas atziņas. Loģika un matemātika bij vienīgie ieroči, ar kuŗiem rikojās cilvēka prāts, pametot novārtā pieredzi. Jāpiezīmē, ka Faustmann'a formula uzstādīta 1849. gadā, tā tad apaļus 80 gadus atpakaļ. Te tā tad ir viens mēģinājums, ar loģikas un matemātikas palīdzību radīt veselu atziņu sistēmu arī saimnieciskā laukā, kur pieredzei lielāka nozīme kā jebkur citur. Tāpēc arī nav ko brīnīties, ka šādā ceļā uzstādītās atziņas nostājas viskrasākā pretrunā ar pašu dzīvi.

Loģikas ceļā bij iespējams konstruēt no atsevišķām izolētām saimniecībām, kā patstāvīgām saimnieciskām vienībām, valdošo, praktiski vienīgi iespējamo ikgadīgās nepārtrauktās saimniecības formu, no-

stādot zināmā vecuma kārtībā no 0 līdz u gadiem vecas audzes. Mežs tā tad ir atsevišķu audžu summa, — tīri matematisks definējums. Pazīstamais vācu mežzinātnes profesors Borgmans saka: audze ir primārais elements, mežs ir sekundāra parādība. Ar šo atziņu zemes rentes teorija nostājas pret mežu, kā saimniecisku organisku vienību, — pret uzskatu, kuŗu reprezentē Ostvalds. Ostvalds ar daudz dzīviem piemēriem no reālā meža ilustrē daudzējādās savstarpējās audžu atkarības attiecības mežā, kur katra atsevišķa audze nav vis patstāvīga saimnieciska vienība, bet gan mežam kā saimnieciskai vienībai subordinēta daļa. Kur plānveidīgās mežsaimniecības intereses sadūŗas ar atsevišķas audzes interesēm — zīmējoties, piem., uz ciršanas vecumu, tur vienmēr pēdējās krīt par upuri meža vienības interesēm. Nevien aprādīta deduktīvā domaŗana par sevi bij vienīgais zemes rentes teorijas radoŗais faktors. Bija daŗi citi apstākļi, kas sagatavoja zemi zemes rentes teorijas atziņām. Klasiskā Smith'a un Ricardo' objektīvā resp. izdevumu vērtības teorija bij nostiprinājusies un deva ļoti vilinoŗu iespēju viegli tikt galā ar visgrūtāko jautājumu mežzinātnē — ar meža vērtību. (Audžu izdevumu vērtības aprēķināja G. König's jau pag. gadsimta pirmā ceturksnī.) Zināms, ka vēl tagad pie saimniecisko zinātņu augstā attīstības līmeņa vērtības teorijā valda neizlīdzināmas domstarpības; jo lielākā mērā tas sakāms par mežsaimniecību, — mežs vēl nav atradis vietu starp vērtību kategorijām. Protams, toreiz, kad sāka aprēķināt izdevumu vērtības mežam, nevarēja būt ne jausmas par meža saydabīgo stāvokli vērtības teorijā; par to arī neinteresējās. Galvenais, ka pielietotā atsevišķā izolētā saimniecībā, un tikai pēdējā, klasiskā vērtības teorija deva iespēju aprēķināt tīri matematiskā ceļā izdevuma vērtības dažāda vecuma audzēm. Tās sastādījās galvenā kartā no kultūras (audzes dibināŗanas) izdevumiem, pārvaldīŗanas izdevumiem un zemes rentes kopā ar procentiem. Domātas ņeit audžu vērtības uz celmā, t. i. mežā. Izejot no ikgadīgas tekoŗas saimniecības kā sevī noslēgtas vienības nebij iespējams nokļūt nedz pie zemes, nedz pie audžu vērtībām. Meža rente, ikgadīgas saimniecības tīriesība, $Au + Da + Dq + \dots$ — $uv - c$. (Au — rentveidīgās cirsmas beigzizontoŗanas vērtība, Da , $Dq \dots$ — starpizizontoŗanas vērtības, uv — pārvaldīŗanas izdevumi uz u ha āv, c — rentveidīgās cirsmas atjaunoŗanas izdevumi) ir visu mežsaimniecībā darbojoŗos kapitālu rezultante un tāpēc tā neatļauj spriest par meža kapitāla sastāvdaļu vērtību atsevišķi. Zemes vērtības teorijai, kas noskaŗota atomistiski, meža rente nevarēja noderēt kā baze. Likās, ka

vērtības mācībā zemes rentes teorija nostājusies uz zinātniskiem vispār atzītiem Smith'a-Ricardo' pamatiem. Īstenībā Ricardo' teorija bij greizi izprasta. Izdevumu teorija bija domāta taču priekšmetiem, kuŗu ražošana iespējama neaprobežotā vairumā, tā tad priekšmetiem, kuŗu ražošanā galvenā loma piekrita darba spēkam. Koksne turpretim ir dabas produkts, kas rodas pilnīgi bez cilvēka līdzdalības, ja tikai cilvēks dabai neliek šķēršļus ceļā. Tagad jau vispār atzīts uzskats, ka uz dabas ražojumiem nav attiecināms izdevumu mērogs. Šo uzskatu mežsaimniecībā nodibinājis Ostvalds, bet arī gan agrāk starp pazīstamiem tautsaimniekiem sastopami līdzīgi uzskati (Rodbertus). Cilvēka darbs mežsaimniecībā ir pasīvas dabas, viņa galvenais uzdevums galvenā kārtā pastāv dabiskā augšanas procesa aizsargāšanā un veicināšanā. Galveno dara pati daba, un tāpēc arī cilvēka darbs nevar būt izšķirošais moments koksnes vērtības noteikšanā. Koksnes cenu rašanās procesā ir savi īpatnēji cēloņi, kuŗu smagumcentrs atrodas vairāk, ja ne vienīgi, konsumentu pusē. Parastās saimniecībās, par kādām var uzskatīt piem. rūpnieciskus uzņēmumus, ražojumu vērtībai ir sava zemākā robeža, kuŗu noteic izdevumi un zem kuŗas ražojumu cena nedrīkst noslīdēt, mazākais uz ilgāku laiku nē, lai neapdraudētu paša uzņēmuma eksistenci. Zemes rentes teorijā aprakstītās izdevumu vērtības fiktīvas, jo kā drīkst, piemēram, ikgadīgā saimniecībā kārtējos kultūras izdevumus iedomāties it kā ieguldītus uz veselu cirtmetu, kad patiesībā tos sedz uz apmežojamās platības tikko nocirstā audze. Neviens meža īpašnieks gan nav saņēmis par koksni cenas, kādas uzrāda izdevumu vērtības formulas, un protams, neviens no tiem arī tādēļ nav bankrotejis. Pēdējā laikā sevišķi pazīstamā ekonomista Liefmann'a teze, ka cenas, resp vērtību, noteic vienīgi konsumenti, ir lielākā mērā attiecināma uz mežsaimniecību, nekā uz jebkuŗu citu saimniecības nozari.

Pārvaldišanas izdevumi plašākā vārda nozīmē un cirsmas atjaunošanas izdevumi, t. i. $uv+c$ (no meža rentes $Au+Da+Dq \pm \dots -uv-c$) ir samērā tik niecīgi, salīdzinot ar $Au+Da+Dq+\dots$, ka praktiski par tiem, kā par koksnes cenas zemāko robežu nevar runāt, un tāpēc koksnes cenām ekonomiski ir dotas vislielākās svārstības iespējas. (Jāpiezīmē, ka mūsu valsts mežsaimniecībā ir novadi, kur arī meža rente ir negatīva, bet tas izskaidrojams vienīgi ar koksnes bezmaksas izsniegšanu, vai arī ar dažāda veida maksas atvieglinājumiem pie koksnes izsniegšanas). Īstenībā $uv+c$ ir vienīgā reālā koksnes pašizmaksas

vērtība, zīmējoties uz realizēto koksni. Arī mūsu statistikā zem kokšnes pašizmaksas saprot šos tekošos izdevumus.

Paša izdevuma principa pielietošana meža vērtības aprēķinos tādā veidā, kā to dara zemesrentes teorijā ir nevien nepareiza pēc būtības, — praksē audzes izdevumu vērtības aprēķināšana ir vienkārši neiespējama. Kas zin, ar kādiem izdevumiem faktiski bijusi saistīta, piemēram, sešdesmit gadīgās audzes apsaimniekošana. Kādi bijuši kultūras izdevumi, pārvaldīšanas izdevumi, ieņēmumi no starpizmantošanas? Un galvenais, kāds procents pieskaitāms izdevumu kapitāliem? Te vajadzēja uzcelt elku — speciālu mežsaimniecības procentu 3 — un to vienkārši ar ticību pieņemt par nemaldīgu objektīvu mērogu. Uz šādiem pamatiem būvēta saimniecības teorija dominē arī vēl tagad un tās piekritēji to apzīmē par augstāko pilnību sasniegušu gara darbu. Liekas gan, ka praksē tā lielu lomu nespele, jo nekur, pat Saksijā — klasiskā zemes rentes teorijas zemē — nesaimnieko pēc t. s. finansieliem cirtmetiem; tāpat smagai formulu sistēmai praksē vairāk kā niecīga nozīme, tomēr dažas zemes rentes teorijas fundamentālās atziņas mežsaimniecības kultūrai izdarījušas vislielākā mērā lača palpojumus. Atziņa par objektīvo mežsaimniecības procentu 3 ir neapšaubāmi galvenais cēlonis, kapēc sabiedrībā iesakņojies uzskats par mežsaimniecības zemo rentabilitāti. Uzskats, ka mežs sastāv no atsevišķām par sevi pilnīgi patstāvīgām pārtrauktām saimniecībām bijis un arī tagad vēl ir galvenais meža kapitāla ruinētājs. Koksnes krāja pēc zemes rentes teorijas nav meža pamatkapitāla sastāvdaļa; koksne ir vienkārši topošs produkts, kuŗš patērējams, tikko tas sasniedz gatavības stadiju. Pamatkapitāls ir vienīgi zeme, par tās auglības uzturēšanu jā rūpējas. Koksnes krājas stāvoklis neprasa kontroles. Šo jautājumu visā pilnībā iztīrījis Ostvalds savos darbos.

Viena no zemes rentes teorijas centrālām atziņām ir augstāk minētais t. s. finansiellais cirtmets, t. i. tas cirtmets, pie kuŗa Faustmann'a formula ar 3% dod augstāko zemes ienesības vērtību. Svarīgākais jautājums mežsaimniecībā, jautājums par saimniecības mērķiem, resp. saimniecībā ieturāmiem cirtmetiem, tiek atrisināts tīri matemātiski — pēc formulas, it kā pavisam vienkāršs uzdevums.

Atkal atsevišķa izolēta audze ir tā, kas izšķīr. Mežam kā saimniecības vienībai pie mērķa normēšanas nav līdzrunāšanas, jo tas ir sekundārā parādība. It kā nevis mežs, bet atsevišķa audze stāvētu sakaros ar tirgu. Ši atomistiskā viedokļa neiespējamās konsekvences ar dzīviem piemēriem savā meža rentes teorijā ir izcēlis Ostvalds.

Pakavējoties pie meža statikas jāuzsver, ka ievēdot finansiēlo cirtmetu kā mežsaimniecības normu, meža statika, t. i. mācība par mežsaimniecības ienesību, nonāk ļoti neapskaužamā stāvoklī. Tai tagad tas nepatīkamais uzdevums visur mežsaimniecībā konstatēt vienīgi zaudējumus, jo praksē nekur finansiēlie cirtmeti netiek ieturēti. Tā Endres'a grāmatā*) atrodami sekoši matemātiski pārveidojumi:

$$1) A_u + D_a 1.0p^{u-a} + \dots = (B + V)(1.0p^u - 1) + c 1.0p^u,$$

kur B. ir zemes objektīvā vērtība, t. i. maksimālā gaidamā vērtība pie finansiēlā cirtmeta.

$$2) A_u + D_a 1.0p^{u-a} + \dots - c 1.0p^u - V(1.0p^u - 1) = B(1.0p^u - 1)$$

Reizinot abas puses ar $\frac{0,0p}{1.0p^u - 1}$ dabū

$$\frac{A_u + D_a 1.0p^{u-a} + \dots - V(1.0p^u - 1) - c 1.0p^u}{1.0p^u - 1} \cdot 0,0p = B \cdot 0,0p.$$

Šāds līdzsvars pastāv finansiēlā cirtmeta saimniecībā, t. i. zemes kapitāls B rentējas ar p procentiem.

Ja nu nav finansiēlais cirtmets, tad kreisā pusē dabū attiecīgam cirtmetam atbilstošās zemes gaidamās vērtības vidējo ikgadējo ataugļojumu $B_u 0,0p$. Tādā gadījumā uzņēmuma ikgadīgā peļņa pēc Endres'a $WG = B_u 0,0p - B_0 0,0p = (B_u - B) 0,0p$.

Skaidrs, ka šeit jēdziens uzņēmuma, resp. saimniecības peļņa, vienmēr pie visiem apstākļiem, izņemot finansiēlo cirtmetu, pie kuŗa pastāv līdzsvars, jāsaprot negatīvā nozīmē, t. i. kā zaudējums, jo B_u , kur u nav finansiēlais cirtmets, var būt tikai mazāks par B (maksimālā zemes ienesības vērtība). Praktiskā mežsaimniecība tādēļ pazīst vienīgi zaudējumus, jo tā neizdod zemes kapitālam atbilstošu ataugļojumu. Statikas uzdevums zemes rentes teorijā reducējas uz zaudējumu lieluma aprēķināšanu. Tāpēc arī pareizāki būtu lietot šiem zaudējumiem nevis apzīmējumu WG (Wirtschaftsgewinn), bet WV (Wirtschaftsverlust), tad mazāk tiktu maldināti tie, kas šo grāmatu lieto kā mācības līdzekli.

Divainu viedokli zemes rentes teorijā ieņem arī tādejādi, ka tā aprēķina visur zaudējumus tur, kur uzņēmumā netiek sasniegts iepriekš iedomātais kapitāla ataugļojums, šai gadījumā mežsaimniecības pro-

*) Endres, Lehrbuch der Waldwertrechnung und Forststatik, 4. izd., 1923. g., lp. 208.

cents. Nav taču pieņemts saimnieciskā dzīvē uzskatīt par zaudējumu saimniecību tādu uzņēmumu, kas devis 5% atalgojumu un nevis cērtēto 10%. Nevar taču teikt pēdējā gadījumā, ka saimniecība devusi 5% zaudējuma. Zināmos gadījumos, kur uzņēmumā darbojas līdz sveši kapitāli un pēdējie prasa piem 10% atalgojuma, iekalkulēts, bet nesasniegts atalgojums var novest pie zaudējumu saimniecības, bet ne vispārīgi.

Lai gan zemes rentes teorijā galvenā loma piekrit atsevišķai izolētai saimniecībai un tāpēc varētu domāt, ka viņa pie tās arī paliks, tomēr tā statikā ietilpina arī ikgadējo nepārtraukto saimniecības formu — normālo mežu. Šeit, kā to Ostvalds uzsvēris, tā iekrīt dualisma, jo atziņas, kuŗas izriet no izoletas saimniecības, saduŗas ar atziņām, kuŗas izriet no tekoŗas ikgadējas saimniecības.

Šai rakstā autora nolūks — izcelt vienu raksturīgu ŗis teorijas un formulas kļūdu, kuŗu varētu zināmā mērā apzīmēt pat par tendenciozu, jo tā atļauj identificēt statikā izoletu saimniecību ar ikgadēju nepārtrauktu un it kā izlīdzināt minēto duālismu.

Minētās Endres'a mācības grāmatas 212. lappusē lasām: Ikgadējas saimniecības (normālās) ienākumi pie u-gadīga cirtmeta uz u ha ir $Au+Da+\dots Dq$; izdevumi:

C (ikgadus nocērtamās 1 ha cirmsas atjaunoŗana),
 uv (u ha pārvaldiŗana ā v),
 uBo_{1op} (u ha zemes kā izdevuma kapitāla procenti),
 No_{1op} (koksnes krājas kapitāla procenti),
 kopā $C+uv+(uB+N) o_{1op}$.

Līdzsvaru izteic formulas:

- 1) $Au+Da+\dots + Dq = c+uv+(uB+N)o_{1op}$, vai arī
- 2) $Au+Da+\dots + Dq - c - uv = (uB+N)o_{1op}$.

Pēdējā nolīdzinājumā kreisā pusē ir meŗa rente¹⁾, kuŗa pie finanŗielā cērtmeta tieŗām sastāda p procentus no kopējā meŗa — zemes + koksnes krājas — kapitāla, t. i. $(uB+N)o_{1op}$ (lp. 131), ja tikai Au, Da...

¹⁾ Meŗa rentes formula saimnieciski teoretiski nav saskaņojama ar zemes rentes formulu. Pēc pēdējas saimniecības process sākas ar āpmeŗoŗanu un kultūrai sekojoŗā audze sedz ŗos izdevumus, tāpēc $Au - C_{1,0p}$ Pēc meŗa rentes formulas vispirms audze tiek nocirŗta un tad seko atjaunoŗana, kuŗas izdevumus sedz nocirŗtā audze. Uz ŗo duālismu savā laikā norādijis jau Ostvalds.

v, c korespondē ar attiecīgām vērtībām pie zemes ienesības vērtības aprēķināšanas.

Ja finansiēlais cirtmets netiek ieturēts, augstāk izteiktais saimniecības līdzsvars zūd, ja arī pārējie apstākļi būtu normāli. Ja citādi normālos apstākļos koksnes krājas kapitāls atbilst augstākam cirtmetam, nekā finansiēlais, tad pēc zemes rentes teorijas nolīdzinājuma labā pusē krājas kapitāls N aprēķināms — audzēm līdz finansiēlam cirtmetam kā gaidāmā vai izdevumu vērtība, bet vecākām kā beigzimentošanas vērtība. Tā tad p procenti no šādi aprēķinātā meža kapitāla $uB+N$ resp. $(uB+N)_{0,op}$ būtu tā rente, kuŗa nepieciešama, lai būtu līdzsvars, resp. lai kapitāli pienācīgi ataugļotos. Faktiskā rente turpretim ir $Au+Da+... Dq-uv-c$. Pēdējo Endres's pielīdzina $(uBu+NE)_{0,op}$, kur Bu ir faktiskam cirtmetam atbilstošā zemes vērtība, bet N šim cirtmetam atbilstošais krājas kapitāls.

Tiktāl ir pareizi, ka saimniecības ikgadīgā peļņa $WG = (ubu + NE)_{0,op} - (ub + N)_{0,op}$. Tālāk nepareizi ir tas, ka NE un N tiek pielīdzināti viens otram, t. i. arī NE aprēķina līdz finansiēlam cirtmetam kā izdevumu vai gaidamās vērtības un pēc finansiēlā cirtmeta vecuma kā beigzimentošanas vērtības. Meža rente $Au+Da+... Dq-uv-c$ ir tikai tad pielīdzināma $(uBu+NE)_{0,op}$, ja NE ir aprēķināts liekot pamatā Bu, tas ir zemes gaidāmo vērtību pie attiecīgā u-gadīgā cirtmeta. Ja šis noteikums nav izpildīts, tad $Au+Da+... Dq-uv-c \neq (uBu+NE)_{0,op}$. Ja grib paturēt spēkā šo nolīdzinājumu, tad NE jābūt aprēķinātam, kā gaidamai vai izdevumu vērtībai pie u-gadīgā cirtmeta; tikai tad, kā tas izriet no zemes rentes teorijas vērtības mācības, meža rente $Au+Da+...+Dq+...-uv-c$ būs p procenti no $uBu+NE$. Pielaižot šo kļūdu, t. i. pielīdzinot $NE=N$, Endres's nonāk pie slēdziena, ka $WG = u(Bu-B)_{0,op}$, t. i., ka saimnieciskā ziņā nav principiāli nekādas starpības starp pārtrauktu un nepārtrauktu saimniecībām. Ikgadīgā saimniecībā peļņa (?) tā tad ir u reizes lielāka nekā pārtrauktā saimniecībā. Citiem vārdiem sakot, meža rentei nav patstāvīgas statistiskas nozīmes. Statiskā meža rentes vietā var stāties zemes rente. Saprotams, arī šeit zemes rentes teorija var konstatēt vienīgi zaudējumus.

Apskatot skaitlisku piemēru (251. lp., Egle II brt.) aina kļūst skaidrāka:

Vecums	30	40	50	60	70	80	90	100
Valdaudzes vērtības				5171	6911	8623	9869	10731
Starpizmentoš. vērtības	78	232	408	661	953	1186	1371	1498
	p = 3.0% V = 300 (v = 9) c = 120.							

Finansiēlais cirtmets pēc Endres'a aprēķiniem iekrīt 80. gadā, kur B_{80} , jeb vienkārši $B=1057$.

Jānoskaidro, kādus zaudējumus nes saimniecība ar $u=100$ gadi, pieņemot normāla meža platību ar 100 ha.

Šādas saimniecības kapitāli sastādās no 100 ha zemes à 1057, kopā 105700 un 100 ha normālās krājas priekš $u=100$ g. Tā kā finansiēlais cirtmets ir 80 g., tad krājas kapitāls aprēķināms līdz 80 g. (ekskl.) kā gaidāmā vai izdevumu vērtība, kas iztaisa

$$\frac{8623+78+232+403+661+953+1186-80,9-120}{0,03} - 80 \cdot 1057 = 291973$$

un no 80—99 (inkl.) kā beigzmentošanas vērtības, kas pēc summas formulas dod

$$10 \left(\frac{8623+10731}{2} + 9869 \right) + \frac{8623-10371}{2} = 194586.$$

Kopīgais meža kapitāls iztaisa $105700+291973+194586=592259$.

Lai būtu līdzsvars, nepieciešama rente $592259 \cdot 0,03 = 17768$, bet faktiskā rente ir pie $u=100$ g. un 100 ha normālā mežā

$$Wr = 10731 + 78 + 232 + 403 + 661 + 953 + 1186 + 1371 + \\ + 1498 - 100,9 - 120 = 16093.$$

Tā tad ikgadīgā peļņā $WG = 16093 - 17768 = -1675$, tā tad zaudējums 1675.

Kādu peļņu saimniecība dod pie formulas $WG = u(Bu - B) \cdot 0,03$? Aprēķinot B_{100} , dabun

$$B_{100} = \frac{10731 + 78 \cdot 1,03^{70} + 232 \cdot 1,03^{60} + 403 \cdot 1,03^{50} + 661 \cdot 1,03^{40} + 953 \cdot 1,03^{30} + 1186 \cdot 1,03^{20} + 1371 \cdot 1,03^{10} + 1498 - 120 \cdot 1,03^{100}}{1,03^{100} - 1} - 300 = 917.$$

un $WG = 100(917 - 1057) \cdot 0,03 = -420$ un nevis -1675 .

Tā tad teze, ka ilggadīgās saimniecības peļņa, ir vienmēr u reizes lielāka par pārtrauktas saimniecības peļņu, ir nepareiza, jo $420 \neq 1675$. NE pielīdzināšana N atrodas pretrunā ar pašas zemes rentes teorijas meža vērtības mācības postulātiem. Slēdziens: ikgadīgā saimniecībā statistiska nozīme ir vienīgi meža rentei.

Kā zemes rentes teorija ar savām hipotētiskām prēmijām varēja rasties pagājušā gada simtēņa vidū, par to nebūtu ko brīnīties. Jābrīnās gan, ka vēl tagad, kur saimniecības zinātnes jau izaugušas no sava bērības šūpuļa laukā, zinātnē tik cieši var turēties pie katru zinātnisku pamatu zaudējošām prēmijām. Jāpiekrīt Ostvalda domām,

ka te lieta vis negrozās vairs ap zinātniskām atziņām, bet ap ticību dogmām. Dzīvā reālā meža ideja, kuŗu izkopiis un sakārtojīs sistēmā Ostvalds, sāk rast dzīvu atbalsi mežzinātnes pasaulē. Mežsaimniecības līdzsīneja teorija jānotiek reformām, un šī kustība jau sākusies, kas vērojams pēdeja laikā iznākušos darbos¹⁾.

Lesniegts fakultātei 10 janvāri 1930. g.

1) H. Krieger, Die Messung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit des Waldes. 1929. Neudamm. — M. Hagfors, Über die ökonomischen Ziele bei der Bewirtschaftung der Wälder. 1929, Helsinki.

Ist die Faustmannsche Bodenreinertragslehre wirtschaftswissenschaftlich begründet?

von Doz. R. Markus

Die sogenannte Bodenreinertragslehre hat bekanntlich zum Ausgangspunkt ihrer theoretischen Betrachtungen und der ganzen Waldwertrechnungslehre den isolierten Bestand. Diese Hauptprämisse kommt in der Faustmannschen Formel

$$B_u = \frac{A_u + D_a 1.0p^{u-a} + D_q 1.0p^{u-q} + \dots - V(1.0p^u - 1) - c1.0p^u}{1.0p^u - 1}$$

zum Ausdruck. Unmittelbar aus dieser Formel folgt auch die Formel des wirtschaftlichen Gleichgewichts:

$$B_u (1.0p^u - 1) + V(1.0p^u - 1) + c1.0p^u = A_u + D_a 1.0p^{u-a} + D_q 1.0p^{u-q} + \dots$$

Das charakteristische Moment im Standpunkte der Bodenreinertragslehre ist somit die Erkenntnis, dass der forstwirtschaftliche Prozess mit der Verjüngung beginnt. Es ist also ein kahler Boden vorhanden, der bestockt wird und auf dem nach Verlauf der Umtriebszeit das Holz im Abtriebswerte A_u geerntet wird. Durch diesen Abtriebswert, teils auch durch die Durchforstungserträge werden in der Wirtschaft angelegten Kapitalien resp. ihre Zinsen zurückvergütet. Es kommen, zwar selten, Fälle vor, wo in dieser Weise Wald erst geschaffen wird, um ihn nach u Jahren schlagen zu können. Es bedarf keiner Erörterung, dass diese Betriebsform gänzlich lebensunfähig ist und deshalb als Grundlage einer Wirtschaftstheorie nicht benutzt werden kann. Zweitens entstammt solch eine Waldbegründung dem reinen wirtschaftlichen Bedürfnis nicht, denn das wirtschaftliche Interesse des Menschen reicht nicht so weit in die Zukunft hinein. Aber die Bodenreinertragslehre soll doch den privatwirtschaftlichen Standpunkt in strengster Form vertreten. Für den Staat mit theoretisch unbegrenzter Lebensdauer könnte diese Auffassung wohl einen Wert haben; die Erfahrung aber lehrt, dass auch der Staat sich wenig um Interesse fernliegender Zukunft kümmert, auch für ihn sind die laufenden Bedürfnisse

massgebend. Auch geschichtlich ist die Forstwirtschaft nur dort möglich gewesen, wo Holzvorrat vorhanden war, wo gleich mit dem Abtriebe begonnen werden konnte. Geschichtlich ist also eine Forstwirtschaft vom nackten Boden aus gar nicht denkbar. Weshalb soll denn der Werdegang der Forstwirtschaft in der Theorie anders aussehen, als im Leben. Ist doch das Leben die Urquelle aller Erkenntnisse.

Ostwald gibt in seinem Fundamentalwerke: „Fortbildungsvorträge über Fragen der Forstertragsregelung“ erschöpfende Antwort. Die deduktive Denkweise der alten Naturphilosophie ist es gewesen, die die Bodenreinertragslehre schuf nur mit Hilfe der Logik und Mathematik, die Erfahrung galt ihr nichts. Deshalb ist auch nicht zu verwundern, dass die Bodenreinertragslehre mancherorts klaffenden Gegensatz zur Wirklichkeit aufweist. Die Wirtschaftswissenschaft, wie sie jetzt erkannt wird, ist dem Wesen nach eine Erfahrungswissenschaft.

Mit Hilfe von n isolierten Einzelbetrieben lässt sich ein jährlicher Betrieb konstruieren, auch rein mathematisch. So kommt man zum berühmten gewordenen Schemensatz, dass der jährliche Betrieb zusammengesetzt zu denken sei aus n aussetzenden Betrieben. Das lässt den Wert durch einfache mathematische Aufsummierung bestimmen. Damit ist auch der wirtschaftliche Charakter des isolierten Bestandes genügend betont. Borgmann sagt ja ganz ausdrücklich, der Bestand sei primärer, der Wald als Summe sekundärer Natur. So wird der Wald auf eine dem isolierten Bestände subordinierte Kategorie reduziert. Die unmöglichen Konsequenzen, die sich daraus ergeben, hat Ostwald durch lebendige Beispiele aus dem Wirklichkeitswalde geschildert. Einzelner Bestand kann wohl als Untersuchungsobjekt, gewissermassen als Vertreter des Waldes benutzt werden, doch beim Übertragen der Ergebnisse auf den Wald selbst müssen Korrekturen vorgenommen werden. Der Wald ist eine wirtschaftliche Einheit, eine Ganzheit, der sich Einzelbestände zu fügen haben. Immer werden doch die Interessen des Einzelbestandes der Ganzheit geopfert. Im Leben ist also der Sachverhalt gerade umgekehrt.

Nicht nur die deduktive Denkweise der Zeit um die Mitte des 19. Jahrhunderts allein, — es waren auch andere Gründe, die dem Standpunkt des aussetzenden Betriebes zur Herrschaft verhalf. Der isolierte Bestand liess mit Erfolg die klassische Ricardosche Werttheorie bei den Wertermittlungen anwenden und so die ganze Wertlehre auf eine rein mathematische Basis stellen. Es galt nur die Kosten

der Bestandeseziehung aufzuaddieren. Der jährliche Betrieb mit seiner Waldrente $Au+Da+Dq...$ — uv — c gab diese Möglichkeit nicht. Die Waldrente ist die Resultante aller im Betriebe tätiger Kapitalien; wieviel davon jedem einzelnen zukommt, ist daraus nicht zu ersehen. Die Zurechnung in der Bodenreinertragslehre ist ja allbekannt, aber bloss aus der Waldrente allein ohne irgendeinen Anhaltspunkt die entsprechenden Anteile der Kapitalien an der Rente auszuscheiden wäre eine reine Willkür gewesen, geschweige denn, dass damit gar keine Klarheit über den Wert der Einzelbestände gewonnen werden könnte. Die atomistische Auffassung schien in jeder Hinsicht die allerpassendste zu sein. Dass die Kostentheorie auf Naturprodukte sich nicht anwenden lässt, darüber wurde keine Sorge getragen. Für solche Erwägungen war die Zeit zu früh. Sogar jetzt ist man noch nicht im klaren darüber, was für eine Wertkategorie der Wald darstellt, obgleich Ricardo seine Kostentheorie für Güter gedacht habe, bei deren Produktion der Arbeit die Hauptrolle zukommt. Holz aber wächst auch ohne Zutun des Menschen. Bestenfalls kann der Mensch den Holzwachstumsgang fördern. Deshalb können die Kosten bei der Wertbestimmung des Holzes im Walde nicht massgebend sein. Die Preisbildung des Holzes ist anders geartet als die der Güter der gewöhnlichen technischen Produktion. Bei den letzteren gibt es eine ganz bestimmte, durch die Produktionskosten bedingte untere Grenze, unter die der Preis in der Regel nicht heruntergehen darf, wenn das entsprechende Unternehmen lebensfähig bleiben soll. Die Kostenwerte in der Waldwertrechnung der Bodenreinertragslehre dagegen sind fiktive Grössen, das sind keine Kosten im eigentlichen Sinne. Kein Forstbetrieb ist in Frage gestellt worden nur deshalb, weil die Preise nicht die Höhe der herausgerechneten Kostenwerte erreicht hätten, obgleich dies Misverhältnis zwischen den tatsächlich gezahlten Preisen und berechneten Werten doch die Regel bildet; das liegt in der Natur der Rechnungsmethode. So ist eine weite Grenze für die Preisschwankungen des Holzes gegeben, denn die tatsächlich verausgabten Kosten für Verwaltung und Wiederverjüngung in der Waldrentenformel $Au+Da+Dq+...$ — uv — c sind im Vergleich zu den Einnahmen unter normalen Verhältnissen so klein, dass man von ihnen als von einer unteren Preisgrenze absehen kann. Deshalb kann der Liefmannsche Satz — die Konsumenten bestimmen den Preis — für die Forstwirtschaft mehr als für irgendeinen anderen Produktionszweig als zutreffend bezeichnet werden.

Ausserdem ist eine korrekte Kostenberechnung im Sinne der

Bodenreinertragslehre praktisch unmöglich. Wer weiss die tatsächlichen Kosten in jetzigen Werteinheiten ausgedrückt, die ein 60-jähriger Bestand verursacht hat. Und endlich der Zinsfuss, das Idol der Bodenreinertragslehre, das jeder wissenschaftlichen Grundlage entbehrt, soll der objektive Massstab in der Forstwirtschaft sein.

In dieser Form besteht die Theorie fort. Es scheint, als wäre die Lehre eine ganz harmlose Schöpfung. Keinem Forstmann aus der Praxis würde es einfallen allzugrossen Wert auf das Formelwesen zu legen. Und mit Recht. Sogar im klassischen Lande der Bodenreinertragslehre — Sachsen — wirtschaftet man nicht nach den strengen Grundsätzen der Theorie. Tatsächlich aber haben manche von den Fundamentalsätzen der Theorie schwerwiegende Folgen für die ganze Forstwirtschaft gehabt. Wenn in wirtschaftlichen Kreisen die Annahme herrscht, dass sich die Forstwirtschaft sehr niedrig rentiere (höchstens zu 3%) und sie überhaupt stiefmütterlich behandelt wird, so ist das der Bodenreinertragslehre zu verdanken. Die Erkenntnis, dass nur der Boden zum Grundkapital zu rechnen sei, der Holzvorrat sei aber werdendes Produkt, hat mächtig dazu beigetragen, dass man auf die Holzvorratskontrolle bisher überhaupt keinen Wert legte, und mancherorts die Holzvorräte zusammengeschmolzen sind. Was für Mühe kostet der neuen dynamischen Richtung Ostwalds, um diesen Fehler gutzumachen.

Undenkbar einfach ist die Frage der Zielsetzung gestellt. Der Umtrieb, bei dem sich der grösste Bodenertragswert nach der Faustmannschen Formel ergibt, soll der rentabelste — der finanzielle Umtrieb sein. Gleichsam eine Schulaufgabe. Hier erreicht wohl ihren Höchstpunkt die Herrschaft der reinen Mathematik über wirtschaftliche Erwägungen. Entscheidet wieder der Einzelbestand. Der Wald als solcher hat bei der Bestimmung der Wirtschaftsziele nicht mitzusprechen, gleichsam der Bestand und nicht der Wald dem Markte gegenüberstände.

Übergehend auf die Forststatik sei besonders betont, dass der finanzielle Umtrieb als eine forstwirtschaftliche Norm der Forststatik der Bodenreinertragslehre ein charakteristisches Gepräge verleiht. Da nun der finanzielle Umtrieb der rentabelste unter allen anderen sei, und da jeder andere eingehaltene Umtrieb mit dem finanziellen in Vergleich gezogen wird, so kann jede dem finanziellen Umtriebe nicht entsprechende Wirtschaft nur eine Verlustwirtschaft sein. Da aber nirgends nach den finanziellen Umtrieben gewirtschaftet wird, so ar-

beitet die Forstwirtschaft durchweg mit Verlust. Für den aussetzenden Betrieb (Endres, Lehrbuch der Waldwertrechnung und Forststatik, 4. Aufl., S. 208) ergibt sich der Wirtschaftserfolg $WG = (Bu - B) \cdot o_1 \cdot op$, wo Bu den Bodenertragswert der Umtriebszeit u bedeutet, B aber der gegebene objektive Bodenwert ist (bekanntlich kann das nur der maximale Bodenertragswert sein). Da Bu immer kleiner als B ist, so ist auch der Wirtschaftsgewinn stets negativ. Besser wäre deshalb, wenn statt $WG - WV$ stünde, weil dann jede Illusion von möglichem Gewinne ausgeschlossen wäre. Bei jetziger Sachlage muss WG immer algebraisch aufgefasst werden, als eine negative Grösse. Ziemlich fremd im Wirtschaftsleben ist der Begriff vom Wirtschaftsverlust, wie ihn die Bodenreinertragslehre auffasst. Niemand würde z. B. eine Wirtschaft, die anstatt einer erhofften 10% Verzinsung nur 5% Verzinsung erwirtschaftet hätte, als Verlustwirtschaft bezeichnen. Die Bodenrententheorie tut das. Gewiss kann eine solche Wirtschaft auch Verlust bringen, wenn Fremdkapitalien anteilig sind, die mit 10% Verzinsung einkalkuliert sind, aber das ist nicht die Regel.

Ganz abwegig ist die Bodenreinertragslehre in der Statik des jährlichen Betriebes. Mit der Einbeziehung der Waldrentenformel in den Bereich der theoretischen Entwicklung neben der Bodenreinertragsformel, verfällt die Bodenertragslehre in Dualismus¹⁾, worauf Ostwald schon längst hingewiesen hat. Man will diesen Dualismus aus der Welt schaffen, aber das will nicht gelingen, ohne in einen anderen Fehler nicht verfallen zu sein. Seite 213:

$$\begin{aligned} WG &= Au + Da + \dots - Dq - (c + uv) - (uB + N) \cdot o_1 \cdot op = \\ &= (uBu + NE) \cdot o_1 \cdot op - (uB + N) \cdot o_1 \cdot op. \end{aligned}$$

Bekanntlich kann $Au + Da + \dots + Dq - (c + uv)$ dem Werte $(uBu + NE) \cdot o_1 \cdot op$ gleichgesetzt werden, wenn NE als Kosten- oder Erwartungswert unter Zugrundelegung des Bodenwertes der entsprechenden Umtriebszeit u berechnet wird. Dagegen bei der Berechnung von N müssen die Bestände bis zum Alter des finanziellen Umtriebs als Erwartungs- oder Kostenwerte, ältere aber als Abtriebswerte berechnet werden. $(uB + N) \cdot o_1 \cdot op$ ist doch die Soll-Rente $(uBu + NE) \cdot o_1 \cdot op$, dagegen die tatsächlich erwirtschaftete, die gleich $Au + Da + \dots - Dq - (c + uv)$ sein muss.

1) Die Faustmannsche Formel, charakterisiert durch $Au - C \cdot o_1 \cdot op$ und die Waldrentenformel — durch $Au - c$, entsprechen zwei wirtschaftlich ganz verschiedenen Auffassungen, deshalb dürfen sie nicht nebeneinander bestehen.

Endres aber setzt $NE=N$ und kommt zum

$$WG = (uBu + NE)o_{1op} - (uB + NE)o_{1op} = u(Bu - B)o_{1op}.$$

„Der Wirtschaftserfolg des jährlichen Betriebes beträgt mithin stets das u -fache des aussetzenden.“ Endres glaubt auch damit den Beweis erbracht zu haben, „dass finanzwirtschaftlich zwischen dem aussetzenden und dem jährlichen Betrieb kein grundsätzlicher Unterschied besteht“ (S. 213).

Die Begleichung $NE=N$ ist falsch, falsch ist auch die Schlussfolgerung.

Ein Zahlenbeispiel (Zahlen S. 251 entnommen) beim Vergleich zweier jährlichen Betriebe $u = 80$ und 100 Jahre, von je 100 ha (der finanzielle Umtrieb 80 Jahre, $B_{80} = 1057$, $B_{100} = 917$) ergibt in einem Falle:

$$\begin{aligned} WG &= Au + Da + \dots + Dq - (r + uv) - (uB + No)_{1op} = \\ &= 16093 - 17768 = -1675; \end{aligned}$$

in anderem Falle:

$$WG = u(Bu - B)o_{1op} = 100(917 - 1057)o_{103} = -420.$$

Zwei ganz verschiedene Resultate.

Mit der Bodenrentenformel kommt man beim jährlichen Betriebe nicht aus. Im jährlichen Betriebe massgebend vom statischen Standpunkt aus ist allein die Waldrente. Es ist eine in sich geschlossene Grösse.

Der hypothetische Aufbau der Bodenreinertragslehre gibt Anlass zum Nachdenken, wie kann sie sich noch heutzutage so viele Vertreter sogar unter den erkannten Autoritäten der Forstwissenschaft finden, nachdem die Erfahrung die Unhaltbarkeit ihrer Grundpfeiler zur Genüge bewiesen hat.

Ostwald führt diese Erscheinung auf Dogmenglauben zurück; es gibt keine bessere Erklärung. Eine Änderung in den bisherigen Auffassungen erscheint dringend nötig, um der Wahrheit näher zu kommen. Eine Reformbewegung hat schon eingesetzt. Die vor kurzem erschienenen Arbeiten von Krieger (Deutschland) „Die Messung der Leistungsfähigkeit des Waldes“ und Hagfors (Finnland) „Über die ökonomischen Ziele bei der Bewirtschaftung der Wälder“ entsprechen vollauf dem Geiste dieser Reformbewegung.

Organiskās vielas un slāpeklis Latvijas augsnās

*K. Bamberg*s un *K. Krūmiņš*
(Lauksaimniecības ķīmijas laboratorija)

I. ziņojums.

„Since soil-humus is doubtless the chief depository of soil-nitrogen, and the main source from which, through the process of nitrification, the nitrogensupply to plants is usually derived, its content of this element is a matter of great interest“.

E. Hilgard. Soils.

Bija laiks, kad hums tika uzskatīts par galveno auglības noteicēju faktoru. To liecina klasiskais A. Thaer'a izteiciens: „Augsnas auglība īstenībā ir pilnīgi atkarīga no huma, jo, atskaitot ūdeni, tas ir vienīgais, kas dod augiem uzturu“. Vēlāk organisko vielu nozīme tika ierobežota un konkrētizēta. Tika noskaidrots, ka augi gluži labi aug bez organisko vielu — huma klātbūtnes, ja tikai viņu rīcībā atrodas vajadzīgās neorganiskās barības vielas un pārējie augšanas faktori: mitrums, gaiss, siltums, gaisma u. t. t. No otras puses tomēr izrādījās, ka organiskām vielām liels iespaids uz augsnas fizikalām, ķīmiskām un bioloģiskām īpašībām, kas lielā mērā ietekmē augsnas auglību. Noskaidrojās, ka mitra klimata smilts augsnās organiskās vielas daudzreiz ir augu barības vielu galvenā krātuve. Sevišķi tas sakāms par slāpekli.

Novērtējot augsnas slāpekļa krājumus, jāreķinās galvenā kārtā ar organisku vielu slāpekli. Ar sīkbūtņu darbības organisko vielu slāpeklis pamazām tiek pārvērsts augiem uzņemamos neorganiskos slāpekļa savienojumos — amonija sāļos un nitrātos. Pēdējie augsnās parasti sastopami niecīgos un stipri svārstīgos daudzumos, jo tos uz-

ņem kā augi, tā sīkbūtnes. Bez tam nitrāti ar lietus ūdeņiem var tikt ieskaloti augsnas dziļākās kārtās. Ievērojot slāpekļa mēslu dārgumu, kļūst saprotama augsnas organisko vielu slāpekļa lielā praktiskā nozīme.

Pēc sastāva un īpašībām augsnas organiskās vielas ļoti dažādas. Jau morfoloģiski viņās var izšķirt: 1) nesadalītas un pussadalītas augu un dzīvnieku atliekas un 2) stipri sadalītas resp. pārveidotas augu un dzīvnieku atliekas, kuņās šūniņu struktūra mikroskopā nav saskatāma.

Sīki sadalītas, pa lielākai daļai ar augsnas minerālsastāvdaļām sajauktas organiskās vielas apzīmē par istām trūdvielām, jeb huma vielām. Praktiski tomēr grūti noteikt robežu, kur beidzas pussadalītas augu atliekas un sākas istās trūdvielas.

Ķيميķi Sprengel's, Berzelius's, Mulder's, Eggertz's, Hoppe-Seyler's un citi jau sen nodarbojušies ar huma vielu ķīmiskā sastāva noskaidrošanu. Ar dažādām ķīmiskām metodēm mēģināts no trūdvielām nošķirt noteiktus ķīmiskus savienojumus. Agrākie pētnieki, sekojot nedaudzām kopīgām pazīmēm un ārējām īpašībām, domāja, ka huma sastāvā ietilpst neliels skaits vielu: melni krāsotas vielas — humīns un humīnskābe, brūni krāsotas — ulmīns un ulmīnskābe un gaišāki krāsotas — krēnskābe un apokrēnskābe. Jaunākā laikā šādā virzienā pētījumus izdarījis Svens Odens¹⁾. Viņš mēģinājis noteikt pat minēto skābju ēkvivalentsvaru.

Visi līdzšinējie pētījumi un izolēto vielu svārstīgais sastāvs liecina, ka no dabīgām trūdvielām iegūtās humskābes pēc sastāva nav noteikti ķīmiski savienojumi, bet vairāk vai mazāk stabili dažādu vielu maisījumi, kas vienmēr satur slāpekli (pēc A. Schmuk'a humīnskābes satur 3,28% N). Šādu uzskatu apstiprina O. Schreiner'a, E. Shorey'a u. c. pētījumi²⁾. Minētie pētnieki no uzrādītām humvielu grupām izolēja lielu skaitu dažādu ķīmisku savienojumu: taukskābes, sveķskābes, gērskābes, aminoskābes, organiskas bāzes, aldehīdus, spirtus, ogļhidrātus, organiskus sēra un fōsfora savienojumus u. t. t.

Daudzi ķīmiskā virziena pētnieki uzskatīja humvielu slāpekli drīzāk par gadījuma rakstura piemaisījumu. Slāpekļa saturs zināmā mērā pat traucēja šo pētnieku teorijas. Tā piem. nesen publicētā F. Fischer'a

¹⁾ Sven Odens, Die Huminsäuren. Kolloidchem. Beihefte 11. lp. 75—260. 1919.

²⁾ Schreiner, O. and Shorey, E. C., Chemical nature of soil organic matter Bul. 74. U. S. Bur. of Soils. 1910.

darbā humvielas tiek uzskatītas galvenā kārtā par lignīniem vai lignīnveidīgām vielām³⁾.

Pētījot organiskos slāpekļa savienojumus, atrada, ka slāpeklis augsnās atrodas proteīnu vai proteīniem līdzīgu savienojumu veidā. Valmari no augsnas kopslāpekļa satura proteīnu (baltumvielu) veidā atradis:

sūnu purvu kūdra	85—88%,
dārza augsnā	995,8% ⁴⁾ .
zālāju purvu kūdra	95,8% ⁴⁾ .

Līdzīgus rezultātus atradis J. Stoklasa⁵⁾ un Jodidi⁶⁾. Pēc A. Schumuk'a hidrolizējamo baltumvielu un baltumvielu hidrolīzes produktu (amīdu un aminoskābju) veidā atrodas 66—74% no augsnas kopslāpekļa⁷⁾. Tādu pat ainu rāda A. Kudrjavceva's pētījumi: baltumvielu veidā augsnās atrodas 70—80%, baltumvielām, domājams, tuvu stāvošu melanīnu veidā — 5—22% no kopslāpekļa satura⁸⁾. Tāmdēļ augsnā atrodošos organiskos slāpekļa savienojumus S. Waksman's vienkārši aprēķina, kā to dara analizējot augus, pēc kopslāpekļa satura kā kopproteīnu.

Jaunas atziņas trūdvielu un trūdvielu slāpekļa jautājumā deva bakterioloģiska virziena pētījumi. No tiem sevišķi jāatzīmē publicētie S. Waksman'a darbi⁹⁾. Pētījot bakterioloģiski trūdvielu genesi no dažādiem augu materiāliem, atrada, ka iegūtie produkti uzrāda augstāku slāpekļa saturu nekā izejvielas. Ievērojot to, ka sīkbūtnes ļoti viegli noārda un izmanto augu un dzīvnieku baltumvielas, labi sadalītās trūdvielās proteīnu slāpeklis ir galvenā kārtā sīkbūtņu ražojums. Kādas pārmaiņas pie trūdēšanas notiek augu materiālu sastāvā, redzams no S. Waksman'a iegūtiem rezultātiem⁹⁾.

³⁾ Naturwissenschaften. 9. 1921.

⁴⁾ Abhandl. d. Agrikulturwiss. Gesellschaft in Finnland. 58—61. 1912.

⁵⁾ J. Stoklasa. Handb. d. biophys. und biochem. Durchforschung d. Bodens. 1926. Ip. 668.

⁶⁾ Landw. Versuchs-Stationen. 85. 1914. Ip. 359.

⁷⁾ К химии органич. вещ. почв. Труды Куб. с.-х. инст. 1924.

⁸⁾ Научно-агрономич. журнал 1924. № 4.

⁹⁾ Īss darbu pārskats atrodams Transact. of the second commission of the Internat. Soc. of Soil Science. 1929. Ip. 172.

	Ūdenī šķīst. vielas	Hemi- allulozes	Cellulozes	Lignīni	Proteīni	Etēri šķīst. vielas
Svaigas ozala lapas	22,02 ⁰ / ₀	12,50 ⁰ / ₀	15,92 ⁰ / ₀	20,67 ⁰ / ₀	9,18 ⁰ / ₀	7,75 ⁰ / ₀
6 mēnešus aerobos. apstākļos satrepēj. ozola lapas	13,89	8,71	8,00	54,21	12,33	3,04

Tabula rāda, ka pie trūdēšanas uzkrājas proteīni un lignīni. Līdzīgas pārmaiņas notiek arī pie kūdras rašanās no augu materiāliem: Sphagnum sūnās pēc Waksman'a pētījumiem lignīnveidīgu vielu 6,97%, proteīnu 5,88%, turpretī sfagnu kūdrā lignīnveidīgu vielu 38,26% un proteīnu 6,58%. Lignīnveidīgu vielu uzkrāšanos var izskaidrot ar lielāku spēju pretoties sīkbūtņu noārdošai darbībai. Citādi tas notiek ar proteīnu pieaugšanu un ogļhidrātu samazināšanos. Sīkbūtnes, izmantodamas proteīnu slāpekli savu ķermeņu būvei, vajadzīgo enerģiju iegūst, patērējot galvenā kārtā ogļhidrātus.

S. Waksman's augsnas organisko vielu sastāvā ietilpstošās vielas iedala šādas grupas:

1. augu un dzīvnieku materiāli, kas izturīgi pret sīkbūtņu darbību un tādēļ sadalās ļoti lēni (galvenā kārtā lignīni un pārveidoti lignīnu kompleksi);
2. organiskās vielas, kas vēl turpina sadalīties (hemicellulozes, cellulozes un proteīni);
3. organisko vielu sadalīšanās procesā radušās vielas (organiskas skābes, bāzes u. t. t.) un
4. sīkbūtņu sintezētas vielas (organiski slāpekļa savienojumi un hemicellulozes).

Uz savu pētījumu pamata par Amerikas augsnām, S. Waksman's atradis, ka augšā minētās grupas humā sastopamas šādos daudzumos:

lignīnveidīgas vielas — 40—50%,
 proteīnveidīgas vielas — 30—38%,
 cellulozes, hemicellulozes, tauki, vaski u. t. t. — 20—30%.

Apstākļiem, kas ietekmē augsnas organisko vielu daudzumu un īpašības, jāpieskaita visi augsnas izveidošanās faktori: pamatmateriāls, klimats, bioloģiski faktori (augi, dzīvnieki, sīkbūtnes), gruntsūdeņi, reljefs, augsnas vecums u. t. t. Vistiešāki organiskās vielas ietekmē

bioloģiski faktori, ar kuņu starpniecību izpaužas arī pārējo faktoru iespaids.

Augsnas organiskās vielas var zināmā mērā uzskatīt par diferenci starp augu un dzīvnieku ražotām organiskām vielām un sīkbūtņu noārdītām vielām. Apstākļos, kur sīkbūtņu darbība traucēta, organiskās vielas sāk uzkrāties. Kā tādi apstākļi minami: lieks mitrums, gaisa trūkums, zema temperatūra, nelabvēlīga reakcija, pa daļai barības vielu trūkums u. t. t. Mitruma apstākļi un temperatūra atkarīgi no klimata. Mitra un vēsa klimata augsnās parasti atrodam lielāku organisko vielu saturu nekā silta un sausa klimata augsnās¹⁰⁾. Liels arī reljefa un kultūras iespaids. Reljefa zemākās vietas bagātākas ar trūdu, jo biežāki cieš no lieka mitruma, un virsējo ūdeņu straumes noskalo daļu organisko vielu no augstākām vietām zemākās. Kultūras iespaids vislabāki novērojams tīruma augsnās. Augsnas apstrādāšana, mēslošana un mitruma apstākļu noregulēšana sīkbūtņu darbību veicina. Tādēļ tīruma augsnas parasti uzrāda zemāku organisko vielu saturu nekā blakus esošās meža augsnas.

Apstākļi, kas ietekmē trūdvielu daudzumu, ietekmē arī trūdvielu īpašības. Labas trūdvielas sīki sadalītas un uzrāda neitrālu reakciju. Trūdvielām sliktas īpašības, ja tās sastāv no vāji sadalītām augu atliekām, kas nav vienmērīgi sajauktas ar augsnas minerālvielām, bet uzkrājas dažreiz kā atsevišķa kārtā ar skābu reakciju. Pie trūdvielu labām īpašībām pieder augsts slāpekļa saturs. Labi sadalītās trūdvielas tas lielāks nekā slikti sadalītās trūdvielas.

Slāpekļa saturs trūdvielas atkarīgs no materiāla, no kuņa tas veidojas. Pēc H. Snyder'a datiem¹¹⁾

hums	no ogļhidrātiem	nesatur N,	
„	„ koka	satur	1—2% N,
„	„ saimiem	„	2—4% N,
„	„ dzīvnieku mēsliem	„	4—8% N,
„	„ baltumvielām	„	>8% N.

Snyder'a datiem tomēr drīzāk tikai teorētiska nozīme. Mikroorganismi, noārdīdami kaut tikai ogļhidrātus, kas nesatur slāpekli, paši tomēr to saturēs un daži saistīs to no gaisa. Resultātā bus trūdvielas,

¹⁰⁾ E. W. Hilgard, Soils. 1921.

¹¹⁾ E. R a m a n n, Bodenkunde. 1911.

kas saturēs slāpekli. Cik daudz slāpekli saturēs trūdvielas, tas atkarāsies no trūdvielu veidotājiem faktoriem: mitruma, barības vielām, reakcijas u. t. t. Taisni trūdvielas veidojošiem apstākļiem vislielākā nozīme. Sevišķi tas sakāms par reakciju. Reakcijai, kā zināms, ir sakars ne tikai ar augsnes piesātinājuma pakāpi, bet tā noteic arī augsnes bioloģisko dzīvi. Pie skābas reakcijas darbojas galvenā kārtā sēnītes, pie neitrālas un vāji sārmainas — baktērijas. Baktēriju un sēnišu slāpekļa saturs atkarīgs no barības vielām. Vidēji pēc S. Waksman'a baktērijas satur 10% N, sēnītes nedaudz mazāk, par piem. pelējuma sēnītes 4,0—7,5% N¹²).

Tā kā mikroorganismi ir galvenie augsnes nesadalīto organisko vielu noārdītāji un trūdvielu sintezētāji, tad, atkarībā no reakcijas un pārējiem augsnes veidotājiem faktoriem, trūdvielu un slāpekļa saturs ziņā iestājas līdzsvars. S. Waksman'a pētījumi rāda, ka augsnes organisko vielu sadalīšanās pakāpei ciešs sakars ar mikroorganismu uzņemto slāpekļa daudzumu¹³). Ja organiskās vielas bagātas ar slāpekli, mikroorganismi tās sadala un atbrīvo amonjaku, kas pārvērsts nitrātos tiek uzņemts augos vai izskalots dziļākās augsnes kārtās; ja organiskās vielas nabagas ar slāpekli, mikroorganismi saista augsnā atrodošos minerālslāpekli vai uzņem to no gaisa. Kad nesadalītas organiskās vielas satur 2—2,5% N, starp atbrīvoto ogļskābi un nitrātiem iestājas līdzsvars, jo slāpekļa baktēriju darbībai pietiek. Resultātā trūdvielu slāpekļa un oglekļa satura ziņā iestājas augsnes līdzsvars. Šo līdzsvaru labi raksturo C/N relācija. Amerikas augsnes C/N relāciju pēc S. Waksman'a svārstās no 8—12. K. Páter's Ungārijas augsnās atradis C/N no 8,6—16, vidēji 11,1¹⁴). Vispārīgi, organiskām vielām pieaugot, C/N relācijā paliēk lielāka, jo trūdvielas bieži mazāk sadalītas. C/N relācija nepārveidotos augu materiālos svārstās no 16—250 (S. Waksman's).

Literatūrā atrodami dati par slāpekļa saturu trūdvielās daudzreiz nav salīdzināmi, jo daži pētnieki slāpekļa saturu noteikuši augsnes organiskās vielās, citi turpretī tikai tajā organisko vielu daļā, kas pēc Grandeaux' metodes atšķīst amonjākā (matière noire). Tā tas ir ar prof. Hilgard'a datiem, kas bieži tiek pārprasti. Minētais pētnieks

¹²) J. Stoklasa. l. c.

¹³) S. A. Waksman. Principles of Soil-Mikrobiology. 1927.

¹⁴) K. Páter. Verhandl. d. 2. Kommission d. internat. Bodenk. Gesellschaft. 1929. lp. 204.

par humu apzīmē to trūdvielu daļu, kas šķīst ammonjakā. Visi Hilgard'a dati par humu un slāpekļa saturu aridās un humidās augsnās aprēķināti, attiecoties uz matière noire. Pēc Hilgard'a¹⁵⁾ Amerikas augsnas vidēji satur:

	Humu	N saturs humā
humidas	4,58%	4,23%
semiaridas	1,06%	8,38%
aridas	0,91%	15,23%

Acis duļas arida klimata augsnu trūdvielu lielais slāpekļa saturs. Arī krievu literatūrā atrodami līdzīgi dati par lielu slāpekļa saturu arida klimata augsnu trūdvielās (12—14% N¹⁶⁾. Domājams, ka tas dažos gadījumos izskaidrojams ar lielu nitrātu saturu sausa klimata augsnās. Bez tam arida klimata augsnās ir stipri sadalītas trūdvielas. Vispārīgi daudzi pētnieki atraduši, ka humida klimata augsnās, labas trūdvielas vidēji satur 5% slāpekli.

Par slāpekļa saturu Latvijas augsnu trūdvielās tikpat kā nav datu. No prof. Thoms'a analizēm redzams tikai tas, ka slāpekļa saturs Latvijas tīrumu augsnu virskārtās svārstās no 0,036—0,982%, apakškārtās — no 0,007—0,229% N¹⁷⁾. Organisko vielu saturus Thoms's noteicis pēc zuduma pie karsēšanas, kas aprēķiniem neder. Pēc J. Vitiņa un L. Freijas ziņām trūdvielu daudzums Latvijas tīrumu augsnās svārstās no 1,2—3,2%¹⁸⁾. Slāpekļa saturs Latvijas tīrumu trūdvielās ir ap 5%. Šī attiecība pēc J. Vitiņa tik nemainīga, ka pēc slāpekļa daudzuma var noteikt augsnas trūdvielu saturu vai otrādi.

Lai noskaidrotu organisko vielu slāpekļa saturu un C/N relāciju Latvijas augsnās, analizēts lielāks skaits augsnas paraugu. Trūcīgās ziņas minētā jautājumā pamudināja laist klajā jau esošos, vēl nepilnīgos datus. Pētījumos sevišķa vērība piegriezta augsnas organisko vielu slāpekļa satura sakaram ar reakciju, jo reakcijai, kā jau minēts, svarīga nozīme augsnas izveidošanas gaitā. Tāpēc augsnas paraugiem noteikts ūdens uzduļķojumā pH un hidrolitiskais skābums ar kalcija acetātu.

¹⁵⁾ S. W. Hilgard, l. c., lp. 135.

¹⁶⁾ Руцков. Журн. оп. агроп. 1912, lp. 433.

¹⁷⁾ G. Thoms. Zur Werthschätzung d. Ackererden. 1900. Mitt. III.

¹⁸⁾ J. Vitiņš. Zemes mācība. 1927.

Organisko vielu saturs noteikts augsnas paraugos, kas sijāti caur 2 m/m sietu. No smalkzemes nav izlasītas nesadalītas un pussadalītas augu atliekas, kā to dara daži pētnieki, jo izlasīšana rada subjektīvas dabas nevienmērību augsnas paraugos. Bez tam grūti pateikt, kur beidzas nesadalīts augu materiāls un sākas istās trūdvielas. sevišķi grūti tas noteicams, ja jāanalizē skābas tīruma un meža augsnas (jēlkūdra). Taisni pussadalītas un nesadalītas organiskās vielas labi raksturo augsnas trūdvielu sadalīšanās pakāpi.

Slāpekļa augsnas organiskās vielās noteikts ar Kjeldahl'a metodi. Lai iegūtu pareizus rezultātus, augsnas ar sērskabi vārītas vismaz kādas 7—8 stundas, jo izrādījās, ka isāks vārīšanas laiks, kaut arī šķīdums kolbā atkrāsojies, dod nedaudz zemākus slāpekļa rezultātus. Ka augsnas ciklisko slāpekļa savienojumu sadedzināšanai vajaga ilgāku laiku, tas vairākkārt aizrādīts literatūrā¹⁹⁾.

Oglekļa saturs augsnās noteikts pēc Knop'a, galvenām kārtām pēc pārveidotas Stolgane's modifikācijas²⁰⁾. Organisko vielu vai trūdvielu daudzums noteikts rēķinot, ka tās videji satur 58% oglekli (reizinot oglekļa saturu ar 1,72). Dažās jēlkūdrās un smilts augsnās ar lielāku nesadalītu organisku vielu saturu, pēdējais noteikts pēc zuduma pie karsēšanas. Oglekļa saturs tādos gadījumos noteikts, rēķinot, ka mazāk sadalītas organiskās vielas satur 50% C. Tabulās tādi rezultāti apzīmēti ar zvaigznīti. Proteīnvielu saturs aprēķināts, reizinot kopslāpekļa daudzumu ar faktoru 6,25.

Tabulās ievietotie rezultāti aprēķināti pa lielākai daļai ar logaritmisko līnējālu.

Analīžu rezultāti sakopoti I.—V. tabulās, sakārtojot tos pēc pH lieluma.

¹⁹⁾ J. König. Untersuchung landw. wicht. Stoffe. 1923. I., lp. 221.

²⁰⁾ Стольгане. Агрохимический анализ. 1926.

I. tabula.
Tīruma augsnas (ažamkārtas) — Ackerböden
(Ackerkrumen).

Nē	Augsna	pH ūd. izv.	Hidrol. sk. ar Ca(CH ₃ COO) ₂ 125 cm.	C ^o / _o	N ^o / _o	C/N	Organ. vielas %	N organ. vie- lās %	Proteīn organ. vielās %
	<i>Smilts un mālaina smilts</i> Sand und lehm. Sand								
1	Solitude hs	4,07	106,0	11,40	0,438	26,0	19,70	2,22	13,8
2	Marsnēnu muiža mS	4,18	22,8	1,66	0,098	16,9	2,86	3,43	21,4
3	Beberbekis 1. S	4,86	24,2	1,71	0,093	18,4	2,95	3,14	19,8
4	Kazdangas p. L. Beltes S	4,87	19,1	1,93	0,126	15,4	3,34	3,77	29,6
5	Rāmava 1. S	4,89	20,4	2,62	0,147	17,8	4,52	3,25	20,4
6	Kazdangas p. L. Beltes. S	5,03	17,0	1,66	0,123	13,5	2,87	4,28	26,8
7	Katvares p. Birznieki. S	5,17	16,6	2,24	0,180	12,4	3,86	4,67	29,2
8	Burtnieku muiža 1. S	5,28	13,4	1,14	0,087	13,1	1,97	4,42	27,6
9	Nurmuiža, Sukturi. S	5,38	15,6	1,33	0,099	13,4	2,30	4,30	26,9
	„ ap. k. 20—40 cm.	4,92	10,7	0,52	0,051	10,2	0,90	5,66	35,4
10	Beberbekis 2. S	5,48	16,0	1,95	0,132	14,8	3,36	3,88	24,3
11	Kazdangas p. L. Beltes. S	5,60	13,2	1,71	0,128	13,3	2,95	4,34	27,1
12	Priekulī 2. mS	5,88	13,4	1,50	0,112	12,9	2,58	4,34	27,1
13	Aizputes koop. Kārklīņi mS.	6,03	12,8	1,37	0,116	11,9	2,37	4,89	30,6
14	Lažas pag. Zīles 2. mS	6,27	10,9	1,34	0,113	11,8	2,32	4,87	30,5
	„ „ ap. k. 20—40 cm.	6,28	11,5	0,75	0,066	11,4	1,29	5,10	31,9
15	Jaungulbene. mS	6,30	8,3	1,64	0,122	13,4	2,83	4,31	27,0
16	Rāmava 2. mS	6,31	10,4	1,44	0,117	12,3	2,48	4,72	29,5
17	Lādes p. Lauči. mS	6,36	7,5	2,37	0,206	11,5	4,09	5,04	31,5
18	Rāmava 9. S	6,43	3,9	0,78	0,088	8,8	1,34	6,56	41,0
19	Burtnieku muiža. S	6,50	4,7	1,38	0,114	12,1	2,38	4,79	30,0
20	Priekulī 5. mS	6,66	8,7	1,41	0,131	10,8	2,44	5,37	33,5
21	Kazdangas p. L. Beltes. mS	6,91	7,1	1,62	0,130	12,5	2,80	4,64	29,0
22	Stende 2. S	7,02	—	1,22	0,120	10,2	2,11	5,68	35,6
23	Stende 3. mS	7,09	—	1,05	0,078	13,5	1,81	4,31	27,0
24	Sārumu pilskalns. S	7,14	—	2,29	0,160	14,3	3,95	4,05	25,4
25	Ulbrokas muiža. S	7,25	4,3	1,43	0,098	14,5	2,46	4,00	25,0
26	Lieldame. S	7,33	5,5	1,14	0,116	9,8	1,96	5,92	37,0
27	stende 3.	7,45	—	1,21	0,110	11,0	2,08	5,28	33,0
28	Rāmava 8.	7,53	3,6	1,09	0,104	10,5	1,88	5,52	34,6
29	Ķirbižu muiža. mS	7,57	—	2,58	0,250	10,3	4,44	5,68	35,5
30	Mieguze. S	7,76	3,4	1,31	0,114	11,5	2,26	5,04	31,5
	„ ap. k. 20—40 cm.	6,83	3,0	0,82	0,084	9,8	1,41	5,94	38,0

Nē	Augšana	pH ūd. izd.	Hidrol. sk. ar Ca(CH ₃ COO) ₂ 125 cc m.	C ^o / _o	N ^o / _o	C/N	Organ. vielas %	N organ. vie- las %	Proteīni organ. vielās %
31	Kokneses p. Ārlupi. mS . . .	7,99	—	1,97	0,168	11,7	3,39	4,94	30,9
—	Stende 1 apk. 30—35 cm. . .	7,29	3,2	0,47	0,049	9,6	0,80	6,11	38,2
—	Lažas p. Zīles apk. 20—40 cm.	6,43	9,7	0,64	0,057	11,2	1,11	5,12	32,0
<i>Smilšains māls un māls</i> Sand. Lehm und Lehm									
32	Jaungulbene. sM	5,36	17,3	1,77	0,129	13,7	3,06	4,18	26,2
33	Vandzenes p. Ziemeļi. sM .	5,71	14,0	1,53	0,130	11,8	2,64	4,99	31,3
34	Vandzenes p. Ziemeļi. sM .	6,06	13,2	1,87	0,146	12,7	3,23	4,52	28,3
35	Rokaiži. sM	6,12	10,5	1,12	0,101	11,1	1,93	5,23	32,8
36	Priekuļi. sM	6,17	8,1	1,28	0,104	12,3	2,20	4,72	29,5
37	Adaži. sM	6,18	11,5	1,92	0,170	11,3	3,32	5,12	32,0
38	Tilžas p. Liberta m. M . . .	6,30	—	1,27	0,105	12,1	2,18	4,82	30,2
39	Lindes p. Sausiņi. sM	6,38	9,3	1,26	0,117	10,8	2,18	5,36	33,5
40	Remte 3. hM	6,70	13,6	4,15	0,314	13,2	7,16	4,38	27,4
41	Durbes p. Ļiskuni. hM	6,70	11,0	6,26	0,551	11,4	10,80	5,10	31,8
42	Glūda. M	7,68	3,3	1,84	0,153	12,0	3,18	4,81	30,1
—	„ ap. k. M. 20—40 cm	8,20	karb.	0,43	0,059	7,3	0,73	8,05	50,3
<i>Karbonāts sat. augšanas</i> Karbonath. Böden									
43	Glūda. M	7,36		1,98	0,181	10,9	3,41	5,32	33,4
44	Auce 10. sM	7,43		1,43	0,135	10,7	2,46	5,48	34,3
45	Auce. sM	7,50		1,47	0,131	11,1	2,51	5,22	32,7
46	Bērzu-Vircava 3. hsM	7,50		3,02	0,287	10,5	5,20	5,52	34,6
47	Auce mS	7,76		1,80	0,157	11,4	3,10	5,06	31,6
48	Krimūnas p. Rimeika. M . . .	7,80		2,30	0,212	10,8	3,96	5,35	33,5
49	Kokneses muiža 7. mS	8,03		2,67	0,261	10,2	4,61	5,66	35,4
50	Meitene. Jaun-Cīruļi. sM . . .	8,04		0,98	0,092	10,6	1,69	5,42	34,0
51	Auce 11. mS	8,13		1,55	0,132	11,7	2,67	4,94	30,9
52	Dobeles p. mS	8,18		1,30	0,127	10,3	2,25	5,64	35,3
53	Kaucminde. M	8,25		1,69	0,163	10,3	2,91	5,63	35,3
54	Kaucminde. M	8,30		2,13	0,211	10,1	3,68	5,74	36,0
55	Ropažu p. Jaun-Tuibas. sM	8,55		2,51	0,243	10,3	4,38	5,60	35,1
<i>Dārza augšanas</i> Gartenböden									
56	Vitupes p. Vec-Melbarži. S	6,59	9,3	1,66	0,147	11,3	2,87	5,12	32,0
57	Ķirbižu muiža, mS	7,32		2,58	0,250	10,3	4,44	5,63	35,5
58	Kokneses muiža, mS	7,80		2,10	0,190	11,0	3,62	5,25	32,8

II. tabula.

Pļavu augsnas — Wiesenböden.

Nr. Nr.	Parauga apzīmējums	pH ūd. uzd.	pH n/10 CaCl ₂ uzd.	Hidroisk. cm ³ n/10 Na O H uz 100 g.	C o/o	N o/o	C/N	Organ. vielas o/o	N o/o organ. vielās	Proteīni organ. vielās o/o
59	Salacas leja, „Vec-Vietu“ m.	5,68	4,75	15,6	0,71	0,06	11,8	1,23	4,87	30,5
60	Kokneses p. Stirnupes pl.	6,24	5,09	52	13,60	0,90	15,1	23,40	3,83	23,9
61	Kokneses p. Stirnupes pl.	6,51	6,30	44	6,92	0,468	15,1	12,10	3,83	23,9
62	Remte, nolaists dīķis .	6,62	—	42,4	6,65	0,432	15,4	11,47	3,77	23,60
63	Krimūnas, „Rimeikas“ .	6,94	5,78	—	9,70	0,68	14,2	16,70	4,08	25,5
64	Inčukalns, „Pēpi“ . . .	7,12	—	—	1,30	0,10	13,0	2,24	4,46	27,9
65	Ventspils, pils. ganības .	7,60	—	karb.	4,15	0,310	13,4	7,15	4,33	27,1
66	Kaucminde, „Zelta pl.“ .	8,20	6,88	„	4,16	0,394	10,4	7,16	5,56	34,7
67	Rāmava	8,35	7,93	„	3,40	0,318	10,7	5,84	5,45	34,1

III. tabula.

Meža augsnas. — Lapu koki.

Waldböden — Laubbäume.

Nr. Nr.	Parauga apzīmējums	pH ūd. uzd.	pH n/10 CaCl ₂ uzd.	Hidroisk. cm ³ n/10 Na O H uz 100 g.	C o/o	N o/o	C/N	Organ. vielas o/o	N o/o organ. vielās	Proteīni organ. vielās o/o
68	Bauskas v-ba, A ₁ , 0—17	6,02	4,94	25,4	1,51	0,107	14,1	2,58	4,15	25,9
69	Vircavas v-ba, Svētes n. Bērzs, A ₁	6,02	5,08	—	3,5	0,27	12,9	6,02	4,53	28,3
70	Vircavas v-ba, Svētes n. Birzs, A ₁	6,29	5,25	—	5,9	0,33	17,9	10,16	3,28	20,5
71	Bērzu-Vircavas m., A ₁ .	7,25	—	—	12,3	0,97	12,7	21,2	4,56	28,5
72	Auru p., „Lāmu“ mežs, A ₁	7,60	—	—	5,62	0,44	12,7	9,65	4,55	28,5
73	Kaucminde m., A ₁ . . .	7,62	—	22	4,23	0,37	11,4	7,30	5,07	31,7

IV. tabula.
Meža augsnas. — Skuju koki.
Waldböden. — Nadelbäume.

NēNē	Parauga apzīmējums	pH ū.d. uzd.	pH n/10 CaCl ₂ uzd.	Hidrol. skāb. cm ³ n/10 NaOH uz 100 g	C	N	C/N	Organ. vielas %	N ^o organ. vielās	Proteīni organ. vielās %
74	Vircavas v-ba, Sibras apg. Pinus									
	A ₀ , 0—6 cm	3,45	2,76	705	40,10*	1,43	28,0	80,20	1,78	11,1
	A ₁ , 6—12 „	3,14	2,48	214	7,85	0,281	27,9	13,50	2,08	13,0
	B, 42—65 „	5,11	4,49	30,5	0,687	0,0238	28,8	1,18	2,02	12,6
75	Vircavas v-ba, Svētes n., kv. 19. Pinus									
	A ₀	3,45	3,04	740	42,25*	1,39	30,4	85,00	1,63	10,2
	B ₁	4,70	—	116	3,55	0,159	22,3	6,11	2,60	16,3
76	Talsu v-ba, Kalešu nov., kv. 122 Pinus + Picea									
	A ₀ , 0—3 . . .	3,75	—	336	25,5 *)	0,88	29,0	51,0	1,72	10,75
77	Stoķu stac., A ₁	4,00	—	—	8,22	0,23	35,7	14,15	1,63	10,2
78	Dundagas v-ba, Kaugas nov., kv. 42 Picea									
	A ₁ , 0—15 cm	4,12	—	284	24,12*	0,71	34,0	48,25	1,47	9,2
79	Vecmoku v-ba, Sveikuļa apg. Pinus									
	A ₁ , 0—5 cm	4,20	—	20	0,51	0,025	20,4	0,88	2,86	17,9
	B, 20—65 „	5,27	—	9	0,15	0,0065	23,1	0,26	2,50	15,6
80	Popes v., Rindas n. Pinus									
	A ₀	4,37	—	202	14,35*	0,47	30,5	28,7	1,63	10,2
81	Brunniecības v-ba, Larix									
	A ₀ , 0—2 cm	4,48	3,05	327	18,40*	0,635	29,0	36,80	1,72	10,75
	A ₁ , 2—10 „	3,95	2,77	79,5	3,95	0,141	28,0	6,79	2,08	13,0
	A ₂ , 10—38 „	4,90	3,87	28,4	0,604	0,0298	20,2	1,04	2,86	17,9
	B, 38—62 „	5,24	4,27	58,2	1,94	0,0617	31,5	3,34	1,84	11,5
82	Smiltenes v-ba, Larix.									
	A ₀ , 0—3 cm	4,62	3,75	168	15,0 *)	0,497	30,2	30,0	1,66	10,4
	A ₁ , 3—18 „	4,72	4,24	35,3	1,24	0,0617	20,1	2,14	2,88	18,0

№№	Parauga apzīmējums	pH ūd. uzd.	pH n/10 CaCl ₂ uzd.	Hidroī. skāb., cm ³ n/10 NaOH uz 100 g	C o/o	N o/o	C/N	Organ.		
								vielas o/o	N o/o organ. vielās	Proteīni organ. vielās o/o
83	Juglas v-ba, Larix									
	A ₀ , 0—0,5 cm	4,70	3,60	203	18,75*)	0,84	22,2	37,50	2,24	14,0
	A ₁ , 0,5—9 „	4,10	2,91	54,5	1,72	0,077	22,3	2,96	2,60	16,2
	A ₃ , 17—28 „	4,62	3,33	7,2	0,116	0,0073	15,9	0,20	3,63	22,7
	B ₁ , 28—60 „	5,05	4,13	32,0	0,67	0,0308	21,7	1,15	2,68	16,8
B ₁ , 60—70 „	6,30	5,10	7,4	0,186	0,0097	19,2	0,32	3,02	18,9	
84	Vircavas v-ba, Platones nov. Pinus									
A ₁	5,25	—	50	4,68	0,33	14,2	8,05	4,10	25,6	
85	Talsu v-ba, Kalešu nov. Pinus									
A ₁	5,29	—	360	48,5 *)	1,35	35,8	84,5	1,60	10,0	
86	Vecmoku v-ba, Raudas nov. Picea									
A ₁ , 0—7 cm	5,62	5,18	53,6	5,01	0,153	33,3	8,62	1,77	11,1	
A ₂ , 15—25 „	4,73	4,49	46,0	1,06	0,077	13,7	1,83	4,20	26,3	
87	Goļanu v-ba, Larix									
A ₀ , 0—4 cm	5,80	4,72	40,0	5,35	0,228	23,4	9,20	2,48	15,5	
A ₁ , 4—18 „	6,47	5,42	10,5	0,52	0,031	16,7	0,89	3,47	21,7	
88	Rucavas v-ba, Picea									
A ₁ , 0—50 cm	5,80	4,59	91	6,43	0,412	15,6	11,05	3,73	23,3	
89	Ķemeri, purvs, Pinus									
0—15 cm	5,91	4,66	—	45,40*)	1,88	24,1	90,80	2,07	12,9	
90	Auces v-ba, kv. 122 Pinus + Picea									
A ₁	6,28	—	30,0	32,8	2,08	15,8	56,6	3,67	33,0	
91	Auces v-ba, Larix									
A ₁ , 0—38 cm	6,85	5,63	11,0	1,16	0,091	12,7	2,01	4,52	28,3	
92	Talsu v-ba, Plostiņa apg. Pinus + Picea									
A ₁ , 0—5 cm	7,30	—	—	2,18	0,158	13,8	3,75	4,21	26,3	

V. tabula.

Ortšteinī. — Ortsteine.

Nr. Nr.	Parauga apzīmējums	pH ūd. uzd.	pH n/10 CaCl ₂ uzd.	Hidroisk. cm ³ n/10 Na ₂ O H uz 100 g.	C 0/0	N 0/0	C/N	Organ. vielas 0/0	N 0/0 organ. vielās	Proteīni organ. vielās 0/0
94	Beberbeķis, B ₁	4,27	3,21	—	4,11	0,149	27,5	7,14	2,08	13,0
	B ₂	4,38	3,52	—	2,90	0,087	33,3	4,98	1,75	10,9
	B ₃	4,55	3,88	—	1,99	0,049	40,6	3,42	1,44	9,0
95	Juglas v-ba, B ₁	5,05	4,13	32,0	0,67	0,0308	21,7	1,15	2,68	16,7
	B ₂	6,30	5,10	7,4	0,186	0,0097	19,2	0,32	3,02	18,9
96	Virčavas v-ba, B ₁ 42—65 cm	5,11	4,49	30,5	0,687	0,0238	28,8	1,18	2,02	12,6
97	Bruņniecības v-ba, B ₁ 38—62	5,24	4,27	58,2	1,94	0,0617	31,5	3,34	1,84	11,5
98	Virčavas v-ba, Svētes n. B ₁	4,70	—	116	3,55	0,159	22,3	6,11	2,60	16,2
99	Kokneses pag., Saldava m. tīrums	5,70	—	72	2,12	0,081	26,2	3,65	2,21	13,8
100	Vecmelbāržu m., Vitupes p. tīrums	6,50	—	—	2,12	0,063	33,6	3,65	1,73	10,8

Tīruma augsnes bez tam vēl iedalītas trijās grupās: 1) smilts un mālaina smilts; 2) smilšains māls un māls un 3) karbonātus saturošas augsnes. Šāds iedalījums zināmā mērā lietderīgs, jo māla augsnes fizikālo īpašību ziņā atšķiras no smilts augsnām. Trūdvielu izveidošanās māla augsnās notiek savādākos mitruma un aerācijas apstākļos nekā smilts augsnās. Tāpat arī karbonātus saturošas augsnes trūdvielas izveidojas citādākos reakcijas apstākļos nekā skābās augsnās.

Sagrupēt līdzīgā kārtā meža augsnes — mazāka nozīme, jo meža trūdvielu izveidošanās stipri atkarīga no koku sugas un augu sabiedrības. Tīrumos trūdvielu izveidošanās notiek vienādākos apstākļos augu ziņā, jo tīrumi tiek mēsloiti ar kūstmēsliem, tiek kultivēti noteikti augi, kas periodiski mainās augu sekas kārtībā. Tur trūdvielu izveidošanās atkarīga galvenā kārtā no reakcijas un augsnes fizikālām īpašībām. Meža augsnes trūdvielu ziņā lietderīgāki sagrupēt pēc meža tipiēm. Pagaidām, kamēr vēl nav daudz datu, augsnes iedalītas tikai lapu koku un skuju koku meža augsnās. Lapu koku meža augsnu organiskās vielas atšķirsies no skuju koku meža augsnu orga-

niskām vielām, sastāva un sadalīšanās pakāpes ziņā. Lapu koku mežu augsnās organiskās vielas pa lielākai daļai labi sadalītas un mazāk skābas, vairāk piesātinātas ar bazēm, nekā skuju koku meža augsnu organiskās vielas. Skuju koku mežos bieži vien atrodas jēlkūdras un izveidojušās rūsas kārtas un ortšteini. Interesanti bija arī ortšteinos noteikt slāpekļa un oglekļa saturu un relāciju, jo ortšteini radušies no kolloidālām trūdvielām.

Analizētos paraugos organisko vielu saturs tīruma augsnās svārstījās no 1,34—19,70%, slāpekļa — no 0,078—0,55%. Slāpekļa saturs tīruma augsnu organiskās vielās svārstījās no 2,22—6,56%, C/N relācija no 26,0—8,8. Vislielākais slāpekļa saturs organiskās vielās atrasts gandrīz neitrālā (pH 6,43) smilts augsnā no Rāmavas. Tai organiskās vielas ļoti labi sadalītas un, neskatoties uz zemo trūdvielu saturu (1,34%), ļoti laba struktūra (rūgums), kas norāda uz mikroorganismu pastiprinātu darbību. Dažos gadījumos tīruma augsnās, kas atrodas apdzīvotu centru tuvumā, var novērot, organiskās vielās oglekļa daļiņas, jo augsnas bieži tiek mēslotas ar pelniem. Tāpēc tādos gadījumos (par. N 24,25) slāpekļa saturs organiskās vielās zemāks un C/N relācija lielāka nekā reakcijas ziņā līdzīgās pārējās augsnas. Tas pats sakāms par kādreiz degušu mežu augsnām (N 77). Arī māla augsnās ar nepietiekošu drenāžu slāpekļa saturs organiskās vielās zemāks, nekā pārējās labi vēdinātās tīruma augsnās.

Dati par stipri skābam māla augsnām trūkst, jo tās retāki sastopamas. Vispārīgi tomēr novērojams, ka tīruma māla augsnās trūdvielas labāki sadalītas, nekā smilts augsnās, jo māla augsnām pie līdzīga pH ūdens uzduļķojumā lielāka piesātinājuma pakāpe, tās bagātākas ar bazēm un vairāk buferētas nekā smilts augsnas. Samērā labi sadalītas organiskās vielas karbonātus saturošās tīruma augsnās. C/N relāciju karbonātus saturošās augsnās svārstās no 10,1—11,7, slāpekļa saturs organiskās vielās no 4,94—5,74%.

Maz datu vēl par mūsu pļavu un meža augsnām. Tomēr dažus slēdzienus var jau tagad iegūt. Minerālaugsnu pļavās, ja tās necieš no lieka mitruma un skābas reakcijas, slāpekļa saturs organiskās vielās un C/N relācija maz atšķiras no tīruma augsnām. Tādās pļavās, kā zināms, aug tauriņzieži, kas saista slāpekli no gaisa.

Slāpekļa saturs lapu koku meža augsnu trūdvielās pie vāji skābas un neitrālas reakcijas svārstījās no 3,28—5,07%, vidēji 4,4%. Šādi dati iegūti gan tikai no Jelgavas-Bauskas līdzenuma lapu koku meža augsnām. Par pārējiem rajoniem trūkst datu.

Spriežot pēc literatūras ziņām, lapu koku meža augsnās trūdvielas parasti labāk sadalītas nekā skuju koku meža augsnās. Skuju koku meža augsnās slāpekļa saturs maz sadalītās, skābās organiskās vielās (jēlkūdrās) stipri zems. Tas svārstās no 1,47—2,24% N. Visbiežāk slāpekļa saturs jēlkūdrās mazāks par 2% N; vidēji tās satur 1,6—1,7% N. Bet arī skuju koku mežu un jauktu mežu augsnās sastopamas labi sadalītas organiskās vielas ar slāpekļa saturu pāri par 4%, ja tikai reakcija nav skāba (par. 91—92). Liela nozīme, protams, šos gadījumos ir pārejai mežā esošai augu sabiedrībai, kas piedalās augsnes organisko vielu radīšanā. C/N relācija mežu augsnu organiskās vielās svārstās no 11,4—35,8.

Pārvēršot mežus tīrumos, kas tagad tiek praktizēti plašos apmēros, pirmā kārtā jāņem vērā augsnes labums un trūdvielu īpašības. Tīrumos būtu jāpārvērš, cik to atļauj, protams, rajona pārējie saimniecības apstākļi, galvenā kārtā tikai tie meži, kuņiem labas augsnes un trūdvielas. Skābās skuju koku silu augsnes ar jēlkūdru un rūsas kārtu pārvērst tīrumos neizdevīgi. Šīni ziņā pie mums tiek bieži grēkots.

Iegūtie analīžu rezultāti rāda, ka augsnes organisko vielu slāpekļa saturam un C/N relācijai ciešs sakars ar augsnes reakciju. Jo skābāka augsne, jo mazāk tā piesātināta ar bazēm, jo mazāk augsnes organiskās vielas satur slāpekli un C/N relācija lielāka. Tas novērojams ne tikai meža augsnās un pļāvās, bet arī tīruma augsnās. Lidzīga parādība, kā zināms, ir purvos: skābas, nepiesātinātas sūnu purvu kūdras satur tikai ap 1% N, turpretī mazāk skābas, vairāk piesātinātas ar bazēm, zaļāju purvu kūdras satur vidēji pēc Fleischer'a 2,5% N. Sacītais spilgti redzams no analīžu rezultātu sagrupējuma pēc pH vienībām. Šāds sagrupējums atrodams VI. tabulā. Augsnes ar lielāku organisko vielu saturu VI. tabulā sagrupētas pēc pH vienībām atsevišķi.

Analīžu rezultāti apstiprina agrāk sacīto, ka augsnās ar stipri augstu trūdvielu saturu, zināmā mērā neatkarīgi no reakcijas, slāpekļa saturs organiskās vielās zemāks un C/N relācija lielāka nekā augsnās ar nelielu trūdvielu saturu.

Augsnes reakcija, kā zināms, atkarīga no augsnes piesātinājuma pakāpes. Tāpēc augsnes organisko vielu slāpekļa saturam un C/N relācijai mūsu zemes apstākļos ciešs sakars arī ar augsnes piesātinājuma pakāpi. Jo vairāk augsne piesātināta ar bazēm, jo slāpekļa saturs augsnes organiskās vielās lielāks un otrādi, jo mazāk piesā-

tināta augsna, jo slāpekļa saturs mazāks. Tas skaidri redzams no VII. tabulā ievietotiem datiem. Tāda pat sakarība novērojama starp apmaiņas kaļķa un slāpekļa saturu augsnas organiskās vielās, jo kaļķis ir galvenā bāze, ar kuru piesātinātas mūsu augsnas un trūdvielas²¹⁾.

VI. tabula.

Reakcijas, organisko vielu slāpekļa satura un C/N attiecības. — Zusammenhang zwischen Reaktion, N-Gehalt in der organ. Substanz und C/N.

Augsnu skaits Zahl der Böden	pH ūdens izvilk. pH in H ₂ O Aufschl.	Organ. vielas Org. Substanz ‰	N saturs org. vielās N-Gehalt in der organ. Substanz		C/N relācija C/N Verhātnis	
			Svārstība ‰ Schwankung	Vidēji ‰ Im Mittel	Svārstība Schwankung	Vidēji Im Mittel

Tīruma augsnas. — Ackerböden.

a) Smilts un malaina smilts. — Sand und lehm. Sand.

1	4—5	19,70	2,2	2,2	26,0	26,0
4	4—5	2,86—4,52	3,14—3,77	3,5	15,4—18,4	17,1
7	5—6	1,97—3,86	3,88—4,67	4,3	12,4—14,8	13,3
19	6—7,5	1,34—4,44	4,00—6,56	5,0	8,8—14,5	11,7

b) Smilšains māls un māls. — Sand. Lehm und Lehm.

2	5—6	2,64—3,06	4,18—4,99	4,6	11,8—13,7	12,7
9	6—7,5	1,93—10,80	4,38—5,36	4,9	10,8—13,2	11,9

c) Karbonātsatur. augsnas. — Karbonathaltige Böden.

13	7,36—8,55	1,69—5,20	4,94—5,74	5,4	10,1—11,7	10,7
----	-----------	-----------	-----------	-----	-----------	------

Pļavu augsnas (minerālaugsnas). — Wiesenböden.

1	5—6	1,23	4,87	4,87	11,8	11,8
1	6—7,5	2,24	4,46	4,46	13,0	13,0
4	6—7,5	11,47—23,4	3,77—4,08	3,9	14,2—15,4	14,9

Karbonātsatur. augsnas.

3	7,6—8,3	5,84—7,16	4,34—5,56	5,1	10,4—13,4	11,5
---	---------	-----------	-----------	-----	-----------	------

Mežu augsnas. — Waldböden.

a) Lapu koki. — Laubbäume.

6	6—7,5	2,58—21,2	3,28—5,07	4,4	11,4—17,9	13,6
---	-------	-----------	-----------	-----	-----------	------

²¹⁾ L. U. raksti. Lauks. fak. serija I. Nr. 2.

Augsnu skaits Zahl der Böden	pH ūdens izvilkl. pH in H ² O Aufschl.	Organ. vielas Org. Substanz %	N saturs org. vielās N-Gehalt in der organ. Substanz		C/N relācija C/N Verhāltnis	
			Svārstība % Schwankung	Vidēji % Im Mittel	Svārstība Schwankung	Vidēji Im Mittel
b) Skuju koki. — Nadelbāume.						
3	3—4	51,0—85,0	1,63—1,78	1,7	29,0—30,4	29,1
6	4—5	14,10—48,25	1,47—2,24	1,6	22,2—35,7	30,3
1	4—5	0,88	2,86	2,86	17,9	17,9
2	5—6	84,5—90,8	1,60—2,07	1,8	24,1—35,8	30,0
4	5—6	8,05—11,05	1,77—4,10	3,2	14,2—33,3	21,6
1	6—7,5	56,6	3,67	3,67	23,0	23,3
2	6—7,5	2,01—3,75	4,21—4,52	4,4	12,7—13,8	13,2

VII. tabula.

Piesātinājuma, apmaiņas kaļķa, organisko vielu slāpekļa saturs un C/N attiecības. — Zusammenhang zwischen Sättigungszustand, austauschbaren Kalk, N-Gehalt in der organ. Substanz und C/N.

№№	Augsnas — Böden	pH ūd. izv.	V ^{0/0} pēc kaļķ- pepaa ^{*)}	C 0/0	N 0/0	C/N	N org. vielās 0/0	Apm. CaO 0/0
Tiruma augsnas — Ackerböden								
2	Marsnēnu muiža mS	4,18	10,6	1,66	0,098	16,9	3,43	0,014
4	Kazdangas pag. L. Beltes S	4,87	16,4	1,93	0,126	15,4	3,77	0,019
7	Katvaras pag. Birzniēki S	5,17	21,1	2,24	0,180	12,4	4,67	0,027
9	Nurmuiža, Šukturi S	5,38	30,0	1,33	0,099	13,4	4,30	0,045
12	Priekuļi 2. mS	5,88	35,6	1,50	0,112	12,9	4,34	0,046
11	Kazdangas pag. L. Beltes S	5,60	41,6	1,71	0,128	13,3	4,34	0,056
14	Lažas pag. Zīles mS	6,27	54,1	1,34	0,113	11,8	4,87	0,074
13	Aizputes apr. koop. mS	6,03	55,4	1,37	0,116	11,9	4,89	0,098
20	Priekuļi 5. mS	6,66	66,1	1,41	0,131	10,8	5,37	0,096
26	Lieldame S	7,33	70,6	1,14	0,116	9,8	5,92	0,099
25	Ulbrokas muiža S	7,25	80,4	1,43	0,098	14,5	4,00	0,124
17	Lādes pag. Lauči. mS	6,36	84,7	2,37	0,206	11,5	5,04	0,238
18	Rāmava 9. S	6,43	90,5	0,78	0,088	8,8	6,56	0,146
32	Jaungulbene. sM	5,36	47,3	1,77	0,129	13,7	4,18	0,092
33	Vandzenes pag. Ziemeļi. sM	5,71	51,0	1,53	0,130	11,8	4,99	0,084
39	Lindes pag. Sausiņi. sM	6,38	81,0	1,26	0,117	10,8	5,36	0,164
40	Remte 3. hM	6,70	84,1	4,15	0,314	13,2	4,38	0,435
42	Glūda. M	7,68	95,8	1,84	0,153	12,0	4,81	0,456

*) Piesātinājuma pakāpe aprēķināta pie pH 7.

Salīdzinot VI. tabulā sakopotos datus ar 164. lpp. ievietotiem S. Waksman'a un citu ārzemju autoru datiem, redzam, ka C/N relācija tikai vājiskābās, neutrālās vai karbonātus saturošās augsnās apmēram tikpat liela, kā to atraduši minētie pētnieki, t. i., tā svārstās no 8—14. Karbonātus saturošās augsnās mūsu apstākļos C/N relācija diezgan pastāvīga un svārstās no 10,1—11,7, vidēji ap 10,5. Stipri skābās tīruma un meža augsnās C/N relācija daudz lielāka. Tā svārstās no 14—35, jo organiskās vielas mazāk sadalītas.

Tas pats sakāms par proteīnvielu saturu augsnas organiskās vielās. Vāji skābās un neutrālās tīruma augsnās proteīnvielu saturs svārstās no 25—41%, bet karbonātus saturošās augsnās no 30—36%. Turpretī stipri skābās tīruma un meža augsnas satur 14—25% proteīnvielu, jēlkūdras tikai 9—12%.

No VI. tabulas bez tam redzams, ka slāpekļa saturu augsnās var samērā labi aprēķināt pēc organisko vielu satura, ja tikai ņem vērā augsnas reakciju. Uzskats, ka mūsu tīruma augsnu organiskās vielas (arī istās trūdvielas) satur vidēji 5% slāpekļa, jāgroza. Tas derīgs tikai neutrālām augsnām. Skābās tīruma augsnās slāpekļa saturs organiskās vielās, atkarībā no reakcijas, svārstās no 3—4,5%, karbonātus saturošās augsnās organiskās vielas satur vidēji 5,4% slāpekļa.

Par organisko vielu slāpekļa saturu augsnas apakškārtās literatūrā atrodamas pretrunīgas ziņas. Pēc dažu pētnieku datiem slāpekļa saturs organiskās vielās pieaug ar dziļumu²³⁾, pēc citu datiem samazinās²³⁾.

Lai šo jautājumu noskaidrotu, analizētas dažas apakškārtas. Tīruma augsnu apakškārtās slāpekļa saturs organiskās vielās tiešām izrādījās lielāks nekā augsnu virskārtās. Analizētās tīruma augsnu apakškārtās organiskās vielas saturēja 5,10—8,05% slāpekļa, virskārtās turpretī saturēja 4,30—5,04% slāpekļa. Tas izskaidrojams ar organisko vielu pilnīgāku sadalīšanos tīruma augsnu apakškārtās. Visā visumā arī analizētās meža augsnu apakškārtās saturēja organiskās vielās vairāk slāpekli, nekā virskārtās.

²³⁾ П. Коссович. Краткий курс почвоведения. 1916. А. Захаров. Курс почвоведения. 1927. F. Weiss, Verh. d. II. Kommission der intern. Bodenk. Gesellschaft. B. 1929. S. 21 un citi darbi.

²³⁾ E. W. Hilgard, Soils. 1921, lp. 139.

Kā izņēmums ir rūsas kārtas un ortšteini, kas atšķiras no pārējām apakškārtām ar zemāku slāpekļa saturu organiskās vielās (sk. IV. tabulu). Dažos gadījumos slāpekļa saturs rūsas kārtas organiskās vielās pat zemāks nekā virskārtas organiskās vielās. Tas ir gadījumos, kad virskārtas organiskās vielas dažādu ārēju apstākļu, piem., mitruma u. t. t. pārmaiņas dēļ labāk sadalīsies un slāpekļa saturs viņās pieaugs. Tādos gadījumos var mainīties arī visa augu sabiedrība, resp., tas organiskais jēlmateriāls, no kā rodas trūdvielas. Apakškārtā esošais ortšteins maz pārmainīsies un slāpekļa saturs viņā būs zems. Tas pats novērojams tīrumos. Strādājot un mēslojot tīruma augsni virskārtas slāpekļa saturs organiskās vielās pieaugs, bet ortšteinos un rūsas kārtās tas mainīsies daudz lēnāki un mazākā mērā.

Izdarot vairākas ortšteinu analīzes, izrādījās, ka ortšteini, neskatoties uz trūdvielu koloidālo raksturu satur maz slāpekļa. Slā-

VIII. tabula.

Nr.Nr.	pH ūd. uzd.	C/N	Skābā filtrāta		Sārmainā filtr. atšķ. org. vielas %	K o p ā %	Proteīni org. vielās %
			krāsa	atšķ. organ. vielas %			
I tab.							
3	4,86	18,4	salmudzelt.	1,3	22,1	23,4	19,8
7	5,17	12,4	"	2,3	37,1	39,3	29,2
10	5,48	14,8	"	1,2	16,5	17,7	24,3
18	6,43	8,8	bezkrāsas	—	47,8	47,8	41,0
24	7,14	14,3	salmudzelt.	1,4	22,6	24,0	25,4
32	5,36	13,7	bezkrāsas	zem 1%	34,0	34,0	26,2
42	7,68	12,0	"	"	39,3	39,6	30,1
47	7,50	11,1	"	"	37,6	37,6	32,7
55	8,55	10,3	"	"	29,7	29,7	35,1
III tab.							
72	7,62	11,4	"	"	43,2	43,2	31,7
IV tab.							
77	4,00	35,7	"	"	20,9	20,9	10,2
75	4,12	34,0	"	"	25,7	25,7	9,2
84	5,25	14,2	"	1,0	34,0	35,0	25,6
88	5,80	23,4	brūni dzelt.	4,0	30,9	34,9	23,3
V tab.							
94	4,27	27,5	brūna	22,0	45,6	67,6	13,0
97	5,24	31,5	"	20,0	25,1	45,1	11,5
99	5,70	26,2	"	17,5	30,5	48,0	13,8

pekļa saturs mūsu augsnu ortšteinu organiskās vielās svārstās no 1,44 līdz 2,68%. Pat analizētos ortšteinos, kas atrodas zem tūruma virskārtām, slāpekļa saturs organiskās vielās nebūt nav lielāks. C/N rēlācija ortšteinos svārstās no 20—40, proteīnvielu saturs organiskās vielās — no 9—18%.

Pēc trūdvielu daudzuma, kas šķīst ammonjakā vai natrija sārmā, daudzos gadījumos spriež par trūdvielu humifikācijas pakāpi. Trūdvielu sastāva un īpašību salīdzināšanas dēļ izdarīts šāds izmēģinājums: No dažādām augsnām nosvērta, saberzta, caur 0,25 m/m sietu sijāta, smalkzeme ar tādu aprēķinu, lai organisko vielu daudzums visos paraugos būtu 0,1 g. No nosvērtiem augsnu paraugiem ar 1 %-īgu slāpekļa skābi uz filtra izmazgāts apmaiņas kaļķis un augsnas izskalojas ar ūdeni. Paraugi pēc tam ar 100 ccm 2%-īga NaOH šķīduma ieskaloti 250 ccm mērkolbās un vāriti 1 stundu uz smilšu vannas. Pēc atdzišanas mērkolbas ar destilētu ūdeni uzpildītas līdz zīmei un šķīdumi nofiltrēti. Kā skābes, tā arī sārmainos filtrātos noteiktas atšķīdušās trūdvielas, titrējot tās ar permanganātu. Iegūtie rezultāti sakopoti VIII. tabulā.

Resultāti rāda, ka augsnu organiskās vielas pēc sastāva un īpašībām stipri dažādas. No vienas puses, jo vairāk organiskās vielas humificētas un satur proteīnvielas, jo vairāk tās šķīst sārmā; no otras puses, jo vairāk augsnas organiskās vielas satur nesadalītas augu atliekas, jo vairāk šķīst sārmā dažādas augu vielas (tauki, sveķi, vaski, inkrust. vielas u. t. t.). Tāpēc no sārmā šķīstošu vielu daudzuma grūti spriest par augsnas organisko vielu humifikācijas pakāpi. Ortšteinu trūdvielām, kā no VIII. tabulas redzams, cits sastāvs, nekā tūruma augsnu trūdvielām, jo ortšteini satur trūdvielas, kas labi šķīst skābēs. Tas saprotams, jo ortšteinu trūdvielas pie skābes reakcijas ieskalotas augsnas apakškārtā, kur tās nogulsnētas no kaļķa, dzelzs un citiem ioniem.

Beigās jāatzīmē, ka lielāks skaits meža augsnu paraugu iegūti no doc. A. Kalniņa un inž.-mežk. P. Fūrmaņa kungiem, kuņiem autori izsaka sirsnīgu pateicību.

Iesniegts fakultātei 10. I. 1930.

Organische Substanz und Stickstoff in den Böden Lettlands

Von *K. Bamberg* und *K. Krūmiņš*
(Agrikulturchemisches Laboratorium der Universität)

I. Mitteilung.

Zwischen dem Stickstoffgehalt in der organischen Substanz, der Reaktion und dem Sättigungszustand des Bodens besteht, wie aus den Tabellen VI und VII zu sehen ist, ein Zusammenhang. Je saurer und weniger mit Basen gesättigt der Boden ist, desto niedriger ist der Stickstoffgehalt in der organischen Substanz der Feinerde des Bodens und desto höher das C/N Verhältnis. Diese Erscheinung ist in Acker-, Wald, und Wiesenböden beobachtet worden.

Mit zunehmendem Gehalt an organischer Substanz wird der Stickstoffgehalt in der organischen Substanz des Bodens relativ niedriger.

Der Stickstoffgehalt in der organischen Substanz des Untergrundes ist im allgemeinen höher als in der organischen Substanz des Oberkrumes. Eine Ausnahme bilden die Ortsteine und Orterden, welche, in Fällen, wo der Stickstoffgehalt in der organischen Substanz der Oberkrume durch Kultur oder durch andere Umständen gesteigert ist, weniger Stickstoff aufweisen, als die organische Substanz der Oberkrume.

Aus dem in 2%-igen NaOH Lösung löslichen Teil der organischen Substanz kann man nicht über den Humifikationszustand der organischen Substanz des Bodens (besonders bei den Waldböden) schliessen, weil in NaOH-Lösung auch andere aus dem nicht- oder halbzersetzten Pflanzenmaterial stammende Stoffe (Fette, wachsartige Verbindungen, Inkrusten, ein Teil von Kohlenhydraten und s. w.) löslich sind. (Tabelle VIII).

LU bibliotēka



220028076

135910

Nr. 4. P. Nomals. Gitijas nogulumi pie Ģipkas	65
Sediments of gyttja by Ģipka	80
Nr. 5. Rob. Liepiņš (Leepin). Latvijā ražotā terpentinēļa un tās tīrīšanas paņēmieni	83
Das in Lettland hergestellte Kienöl und seine Reinigung	99
Nr. 6. P. Dermanis. Izmēģinājumi ar kartu- peļu sēklinieku dališanu	101
Versuche über den Einfluss des Schnei- dens der Kartoffelknollen auf den Ertrag	121
Nr. 7. Dagmāra Talce - Niedra (Dagmara Talze-Needra). Vājpiena pasterizācijas temperatūras iespaids uz mikrofloru krējuma raugā	123
L'influence de la température de la pasteurisation du lait sur la microflore du levain de crème	141
Nr. 8. R. Markus. Vai Faustmann'a zemes rentes teorija mežsaimniecībā saimnie- ciski-zinātniski pamatota?	143
Ist die Faustmannsche Bodenreiner- tragslehre wirtschaftswissenschaftlich begründet?	153
Nr. 9. K. Bambergs un K. Krūmiņš. Orga- niskās vielas un slāpeklis Latvijas augsnās	159
Organische Substanz und Stickstoff in den Böden Lettlands	176-d