

LATVIJAS
LINKOPĪBA
10 GADOS



Pētīšanas un organizācijas darbi
linu audzēšanā, šķiedras iegūšanā, tirdzniecībā un
šķiedras pārstrādāšanā

1919. — 1929.

Linu kultūras un apstrādāšanas lietu vaditāja
agr. P. KĒVIEŠA redakcijā

Rīga, 1930. g.

F. M. Valsts saimniecības departamenta izdevums

J. Auškāps un A. Veidemans.

Latvijas linu ķīmiskais sastāvs.

(Latvijas Universitātes Ķīmiskās šķiedrvielu technoloģijas laboratorijas pētījumi.)

Lini ir viena no vecākām šķiedrvielām, kuŗu cilvēks lieto apģērba izgatavošanai, varbūt visvecākā. Neskatoties uz to, lini to apstrādāšanas dažādās stadijās, kā arī paši apstrādāšanas procesi izpētīti vēl ļoti maz. Iemesli tam dažādi: kad lini dominēja augu šķiedru starpā, zinātne vēl nebija sasniegusi to attīstības līmeni, kas atļauj šos sarežģītos precesus pietiekoši noskaidrot. Vēlāk šķiedrvielu tirgu jau bija iekarojusi līnu lielākā konkurente «king cotton» — kokvilna, kas saistīja zinātnes un technikas uzmanību. Par kokvilnas apstrādāšanas procesiem literatūrā atrodam lielu skaitu pētījumu, uz kuŗu pamata technika strauji attīstās, kamēr līnu apstrādāšana pēdējos gadu desmitos maz mainījusies. No otras puses to vielu sarežģītais ķīmiskais sastāvs, no kuŗām uzbūvēts līnu stiebriņš un kas līdz pēdējam laikam bija maz izpētītas, lai gan viņām līnu apstrādāšanā noteicoša loma, arī apgrūtināja līnu apstrādāšanas nostādīšanu uz zinātniskiem pamatiem.

Zināma dzīvība līnu pētīšanā sākās bij. Krievijā dažus gadus priekš Pasaules kaŗa, bet to aizkavēja vēsturiskie apstākļi. Liela vērība kā līniem, tā vispār lūksnes šķiedrai bija piegriezta Vakāriopā Pasaules kaŗa laikā, kad Eiropas centrālās valstis bija izolētas no ārpaša un spiestas meklēt savus šķiedrvielu avotus. Šai laikā nodibinājās rinda speciālu institūtu šķiedrvielu pētīšanai, radās jauni uzņēmumi šķiedrvielu kultivēšanai un apstrādāšanai; izveidojās arī jaunas apstrādāšanas metodes. Bet ar kaŗa izbeigšanos šī rosiņā darbība atkal apkusa un rūpniecības un zinātnes uzmanību arvienu vairāk aizņēma jaunākais tekstiltechnikas bērns jeb pareizāki brīnumbērns — māksligais zīds, tik apžilbinoša ir viņa «karjēra». Atzīmējams, ka tās zemes, kur līnu apstrādāšana jau sen sasniegusi visaugstāko attīstības līmeni, kā: Belģija, Īrija, Holande, Ziemeļfrancija, ir it kā šai attīstības pakāpē sastingušas, jau ilgāku laiku neienesdamas nekā jauna līnu apstrādāšanas technikā un apstrādāšanas procesu pētīšanā.

Būtu lieki atkārtot, cik liela nozīme līniem Latvijas saimniecībā. Bet būtu arī aplam domāt, ka līnu kultivēšana un apstrādāšana tā, kā tā notiek šobrīd pie mums, var būt drošs saimniecisks

pamats uz mūžīgiem laikiem, un ka pietiek tikai rūpēties, lai Latvija ražotu pēc iespējas vairāk linu. Nedaudziem būs zināms, cik lielā mērā nepieciešams ar vislielāko uzmanību sekot linu lomai vispasaules šķiedrvielu saimniecībā, kā šo lomu iespaido linu konkurenti un kādas izredzes kā liniem, tā šiem konkurentiem nākotnē. Straujā linu cenu krišana pasaules tirgū pagājušā gadā bija gan galvenā kārtā izsaukta ar ārkārtīgi bagāto kokvilnas ražu un tās zemajām cenām, bet ne tikai. Ja jau kokvilnas lētums var nospiest linu cenas, tad ir skaidrs, ka kokvilna var vismaz lielā daļā gadījumu aizvietot linus. Ar straujo kokvilnas kīmiskās apstrādāšanas metožu attīstīšanos šī aizvietošanas iespējamība paliek arvienu liejāka, un nevar paredzēt, vai un kur tai ir liktas robežas. Otrs jaunākā laika linu konkurents ir mākslīgas šķiedras, kuru ražošanas technika attīstās ar tādu tempu, ka sagaidāmi vēl lieli pārsteigumi jau tuvākā nākotnē, un ja šīs mākslīgās šķiedras vēl pašreiz it kā tieši neiespaido linu patēriņu, tad netieši tas bez šaubām notiek jau tagad un turpmāk notiks arvienu lielākos apmēros.

Tā tad linu ražotājām zemēm un it sevišķi Latvijai, kurās saimniecībā liniem tik liela loma, ir ne tikai uzmanīgi jāseko, kā mainās linu loma tekstilrūpniecībā, bet linu kultivēšanā un apstrādāšanā jāpāriet uz vispilnīgākām metodēm, jo tādā ceļā ne tikai paceļami ienākumi no liniem, bet varbūt tuvākā nākamībā no tā, cik lēti iespējams ražot augstvērtīgus linus, atkarāsies, vai apvisam viņu ražošana atmaksāsies, vai nē.

Linu īpašības atkarājas no kultivēšanas apstākļiem un no apstrādāšanas pēc novākšanas. Linu techniskā vērtība savkārt atkarājas no tā, cik sukātas šķiedras dod kulstīti lini un kāda numura dzījās tos var savērpt. Tālāk viņu vērtība atkarājas no tā, cik labi linu izstrādājumi balinās un cik tie izturīgi. Visas šīs īpašības ir atkarīgas no linu kīmiskā sastāva. Diemžēl mums šis sastāvs ir vēl diezgan maz pazīstams, vai ir zināms tikai galvenos vilcienos, bet ne pietiekoši sīki, lai uz viņa pamata varētu izsmeloši noteikt linu techniskās īpašības un vērtību. Jāatzīmē, ka līdz šim tāds sakars starp kīmisko sastāvu un citām īpašībām ir vēl pārāk mazmeklēts. Tikai jaunākā laikā ir piegriezta vajadzīgā vērība to vielu izpētišanai, kas sastāda linu šķiedras galvenās sastāvdaļas. Tās ir linu tauki un vaski, lignīns, cellulōza, hēmicellulōza, pektīnvielas un vispār ogļhidrātiem radniecīgas vielas, kas grūti izpētijamās viņu sarežģītās struktūras dēļ.

Kas attiecas uz Latvijas liniem, tad mums nav zināmi nekādi dati par to kīmisko sastāvu. Tāpēc mēs arī turējām par piemērotu kīmiskos pētījumus par liniem iesākt no vienas pusēs no linu stie-

brīnu sastāva izpētišanas, no otras puses noteikt svarīgākās sastāvdalas Latvijas linu sortimenta šķirnēs.

Linu stiebriņu sastāvās.¹⁾ Kā katrā organismā linu stiebriņos mēs sastopam lielāku daudzumu organisko vielu, no kura nedaudzas var skaitīt par labi dēfīnētiem kīmiskiem individujiem. Šādos gadīj. techniskā analize parasti nosaka vairākas vielas, kopā, kas var piederēt dažādām savienojumu rindām. Stiebriņos, kuŗos vienādi bija jānosaka mitrums, lai rezultātus padarītu savā starpā saķīstības, mēs noteicām pelnus, taukus un vaskus, ūdeni šķīstošas vielas, pentozanus (noteicot furfurolu) un cellulōzu.

Mitrums noteikts V. Š a p o š i k o v a²⁾ aparātā, žāvējot linus līdz pastāvīgam svaram sausētā gaisa strāvā pie 100—110°. Tā kā lini, kā visas šķiedrielas, ir ļoti higroskopiski, tad mitrums atkarīgs no telpas mitruma. Rezultāti pievesti tab. I.

Tabula L.

Kur glabāti	Labōratorijā			Labōrāt. noliktavā				Neapkur. nol.		
Paraugu №№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mitrums %	8,64	8,35	8,26	11,48	10,75	10,70	10,00	16,6	18,11	16,06

Pelni noteikti linus sadedzinot porcelāna tīgelī. Pēdējās ogles daļinās grūti sadedzināmas, tāpēc beigās pelni saslapēti ar ūdeņraža pārskābli un tad galīgi izkarsēti. Rezultāti tab. II.

Tabula II

Paraugu №№	1	2	3	4	5	6	7	Vidējs
Pelnu %	3,37	2,94	3,54	2,50	3,34	3,10	2,85	3,09

Tauki un vaski nosacīti ekstraģējot linus Soksleta aparātā ar dažādiem organiskiem šķidinātājiem, jo izrādās, ka ar vienu šķidinātāju nav iespējams izekstraģēt visas tauku vielas, kas norāda uz to, ka mums še ir darīšana ar vairākām vielām, kā to ir pierādījuši C. Hoffmeister³⁾ un W. Kind'a⁴⁾ pētījumi. Pielietoti tika petrolejas aitērs, etilaitērs un benzola un alkohola maisījums 1:1. Rezultāti minēti tab. III.

Tabula III.

	Tauku un vasku saturs %							
	1	2	3	4	5	6	7	Vidējs
Šķidinātājs	1	2	3	4	5	6	7	
Petrol. aiters	1,13	1,32	1,06	1,02	1,14	1,10	1,14	1,13
Etilaiters	0,41	0,42	0,43	0,32	0,49	0,66	0,24	0,43
Benzols un alkohols . . .	—	3,02	2,98	2,38	3,04	2,83	2,52	2,78

¹⁾ Analizes izdarījuši inž. kīm. J. Bramanis un stud. chem. A. Šmēlis.

²⁾ В. Г. Шапошников „Общ. технол. волокн. вещ“ 199, 1pp.

³⁾ C. Hoffmeister, Ber d. deutsch. chem. Ces., 1903, 1047.

⁴⁾ W. Kind, Spinner u. Weber, 1921, 32.

Katra ekstrakcija vilkās apm. 30 stundas, pie kam ar etilaitēru apstrādāti tie paši paraugi, kas jau ekstraģēti ar petrolejas aitēru. Ar benzola un alkohola maisījumu ekstraģēti vēl neapstrādāti paraugi.

Ūdenī šķistošo vielu saturs nosacīts ekstraģējot linus ar aukstu un karstu ūdeni. Ap 100 gr. linu ievietoti kolbā, caur kuru lēnām sūkts ūdens, pavisam 5—6 litri. Siltas ekstrakcijas gadījumā kolba ievietota vārošā ūdensvannā. Ekstrakts ietvaicēts, žāvēts pie 105° C un svērtas. Rezultāti sakopoti tabulā IV.

Tabula IV.

Paraugu №№	1	2	3	4	5	6	Vidējs
Ekstrakcijas temperatūra	Ekstraktvieļu %						
20°C	7,09	7,36	7,62	7,02	7,56	7,10	7,28
98°C	10,50	11,23	9,97	7,33	8,63	8,05	9,62

Lai noteiktu pentozanu saturu, linu stiebriņi tika pēc Tollens'a¹⁾ metodes destillēti ar sālsskābi (ī. s. 1,06), destillāts apstrādāts ar floroglūcīnu, nogulsnes savāktas Guča tīgelī, žāvētas pie 97° C un svērtas. Pentozanu saturs aplēsts pēc tabulām.²⁾ Rezultāti tab. V.

Tabula V.

Paraugu №№	1	2	3	4	5	Vidējs
Pentozanu %	14,65	15,75	12,51	8,32	14,98	13,24

Svarīgākās linu stiebriņu sastāvdaļas — cellulōzas noteikšana izdarīta ar Cross'a un Bevan'a³⁾ metodi: vārišana ar natrija hidroksidu, apstrādāšana ar chlōru, skalošana, vārišana ar natrija sulfītu un natrija hidroksidu, filtrēšana, skalošana, apstrādāšana ar kalija permanganata šķīdumu, balināšana ar sēra paskābi, skalošana, žāvēšana, svēršana. Analīžu rezultāti minēti tabulā VI.

Tabula VI.

Paraugu №№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Vidējs	Spali
Cellulōzas %	46,52	46,21	53,07	52,26	49,44	46,16	47,49	50,14	49,30	48,41	48,92	48

No šiem rezultātiem redzams, ka cellulōzas saturs lino ir diezgan pastāvīgs un svārstās ap 48—50 %. Jāpiezīmē tikai, ka še noteiktā cellulōza ir netikai tā, ko stiebriņus pārstrādājot sastopam vēlāk šķiedrā, bet še ietelp arī cellulōza, kas aiziet ar spaljiem. Būtu tāpēc aplam domāt, ka linu stiebriņi varētu dot līdz 50 % lietderīgi

¹⁾ Flint u. Tollens, Landw. Vers.-Stat. 42, 381 (1894).

²⁾ Abderhalden, Biol. Arbeitsmethoden, Abt. 1. T. 5, 198.

³⁾ Gross u. Bevan, Journ. chem. Soc. 55, 199 (1889).

Šķiedrvielas veidā izmantojamas cellulōzas. Spaļos saturas ap 48% cellulōzas.

Stiebriņi izpētīti no dažādiem Latvijas apvidiem. Tab. VII. sakopoti dati par dažādu apvidu linu sastāvu.

Tabula VII.

A p v i d u s	Mitrums %	Pelni %	Vaski %	Ekstrakt- vielas %	Cellulōza %
Lubānas-Meirānu	14,68	3,34	3,02	7,10	47,53
Cēsu apr.	8,76	3,10	2,98	7,36	46,52
Tukuma apr.	9,61	2,85	3,04	7,63	47,96
Jaunzelgavas apr.	9,05	3,03	2,38	7,59	49,80
Bauskas apr.	8,25	2,50	2,83	6,95	46,52
Liepājas apr.	14,56	3,01	2,52	7,10	50,23

Linu šķiedras sastāvs. Lai gūtu pēc iespējas pilnīgāku pārskatu par Latvijā ražotiem liniem, mēs izpētījām visas vietējās viena gada ražas linu šķirnes kulstītu linu veidā. Materiālu mums laipni apgādāja Valsts linu monopōla nodaļa. Mūsu rīcībā bija 21 linu paraugs no 1926. g. linu standarta, no katras šķirnes apm. 1 kg. Katrs paraugs tika izsukāts uz četriem susekļiem, kuros zoba atstatums bija 2, $1\frac{1}{2}$. 1 un $\frac{1}{2}$ cm, sākot ar retāko un beidzot ar smalkāko. Sukāta šķiedra un pakulas katram par sevi nosvērta un ievietota stikla bundžā ar pieslīpētu aizbāzni, lai nemainītos mitrums. Sukātā šķiedra un pakulas analizētas atsevišķi, un uz šo rezultātu pamata aplēsts kopējais (vidējais) noteicamās vielas saturs.

Analizes gaitu un noteicamās sastāvdaļas mēs piemērojam G. Schwalbe's dotaī schēmai, kas uz bagātu piedzīvojumu pamata atrod, ka augu šķiedras visplīngāki raksturo mitrums, tauki un vaski, pelni, pentozani (furfurols), pektīnvielas, slāpeklis un cellulōza. Kas attiecas uz analizes metodēm, tad pieturējāmies pie parasti lietotām, dažos gadījumos tās pārveidojot pielāgojoties materiālu īpatnībām.

Mitrums arī šai gadījumā noteikts ar Šapošnikova metodi. Tā kā paraugi visi bija piegādāti no vienas un tās pašas noliktavas un sukatā vienā un tai pašā telpā, tad mitruma saturs svārstījās šaurās robežās ap 7,5%. Mēs viņu katram paraugam par sevi nepievēdam, jo visas citas sastāvdaļas kopsavilkumā aplēstas uz absolūti sausu šķiedru.

Ievērojot rezultātus, kādi iegūti noteicot taukus un vaskus stiebriņos, un pieturoties pie Schwalbe's ieteiktā šķīdinātāja, mēs šķiedru ekstraģējām visos gadījumos Soksleta aparātā 72 stundas ar benzola un alkohola maisījumu līdzīgās daļās. No katras šķirnes

sukātās šķiedras un pakulām analizēti divi paraugi. Rezultāti labi sakrīt analizes kļūdas robežās un minēti tab. VIII.

Tabula VIII.¹⁾

	Šķirne	Tauku un vasku % sukātā šķiedrā			Tauku un vasku % pakulās		
		Paraugs	a	b	Vidējais	a	b
Zalgalvji H	XRX	3,33	3,29	3,31	3,62	3,67	3,65
	XHDX	3,06	3,04	3,05	3,14	3,17	3,16
	SFPHD	3,43	3,42	3,42	3,55	3,87	3,71
	FPHD	2,75	2,78	2,77	3,22	3,50	3,36
	PHD	2,68	2,69	2,69	2,86	2,99	2,93
	HD	2,74	2,83	2,79	3,27	3,27	3,27
	LD	2,91	3,10	3,00	3,16	—	3,16
Baltgalvji L	R	3,41	3,21	3,31	3,40	3,64	3,52
	ZK	3,05	3,28	3,16	3,25	3,38	3,32
	SPK	3,37	3,20	3,28	3,38	3,34	3,31
	PK	3,18	3,02	3,10	3,57	3,63	3,60
	K	3,20	3,00	3,10	3,37	3,54	3,42
	W	3,40	3,37	3,38	3,42	3,37	3,40
	D	2,97	2,93	2,95	2,95	2,93	2,94
Baltgalvji S	S	3,20	3,13	3,16	3,03	3,01	3,02
	R	2,99	2,95	2,97	3,14	3,39	3,27
	ZK	3,21	3,21	3,21	3,66	3,63	3,65
	SPK	3,48	3,42	3,45	3,82	3,83	3,83
	PK	3,23	3,04	3,14	3,30	3,31	3,31
	K	2,93	2,81	2,87	3,02	2,89	2,96
	W	3,06	2,99	3,03	3,22	3 16	3,19

Pēlni šķiedrā noteikti tāpat kā stiebriņos. Atsevišķiem vienas šķirnes paraugiem tie labi sakrīt analizes kļūdas robežās. Rezultāti atzīmēti visu rezultātu kopsavilkuma tab. X.

Slāpeklis noteikts ar Kjeldahla metodi. Arī še atrasti labi sakrītoši atsevišķu analīžu rezultāti, kuru kopsavilkums minēts tabulā X.

Liela nozīme techniskā ziņā ir pektīnielus saturam linu šķiedrā. Līdz šim nav izstrādāta vienkārša techniska analizes metode to noteikšanai. Bez šaubām mūsu lietotā metode noteic ne tikai pektīnielas šī vārda šaurākā nozīmē, bet arī vispār ūdeni un sārmā šķīstošas linu šķiedras sastāvdaļas, kā šķīstošus oglhidrātus, miecvieles, olbaltumveidīgo vielu skaldproduktus, hēmicellulōzu u. t. t. Galvenā sastāvdaļa tomēr ir pektīnielas, tāpēc arī visām šīm vielām, kā tas techniskā parasts, dots šāds nosaukums. 10 gr. attaukoto linu tika vārtīti ar 400 kb. cm. ūdens un 25 kb. cm. normāla natrija hidroksida šķīduma 7 stundas kalcijs chlōrida vannā ar apgrieztu dzesinātāju. Ekstraktsnofiltrets, šķiedra skalota ar vārošu ūdeni, skalojamie ūdeņi un ekstrakts uzpildīti līdz 2 litriem, un 100 kb. cm.

¹⁾ Skaitļi attiecas uz gaisa sausiem liniem.

Šī šķiduma noteikta sausne. No tās atvilkts attiecīgais ievesta natrija hidroksida daudzums. Katrai šķirnei analizēti 4 sukāto linu un 2 pakulu paraugi. Rezultāti tab. IX. Vienas šķirnes atsevišķas

Tabula IX.¹⁾

	Šķirne	Pektīnvielu % sukātā šķiedrā					Pektīnvielu % pakulās		
		Paraugs	a	b	c	d	Vidēj.	a	b
Zalgalvji H	X P X	—	—	24,20	24,60	24,40	—	22,24	22,24
	X HD X	20,43	20,30	24,52	24,40	22,40	21,84	21,20	21,52
	SF+HD	23,80	23,76	24,92	25,04	24,38	23,12	22,88	23,00
	FPHD	23,32	23,40	—	—	23,36	25,08	24,92	25,00
	PHD	25,00	24,72	24,80	25,20	24,93	25,56	25,80	25,68
	HD	25,32	25,80	25,40	26,00	25,63	27,32	27,00	27,16
	LD	24,44	24,28	24,12	24,24	24,27	—	—	24,86
Baltgalvji L	R	23,08	23,40	23,12	23,28	23,47	23,80	24,20	24,00
	ZK	22,68	22,80	22,00	21,96	22,36	24,68	25,00	24,68
	SPK	24,00	23,28	24,40	23,50	23,71	25,20	25,12	25,16
	PK	25,32	24,96	25,80	25,60	25,42	26,28	26,52	26,40
	K	25,04	24,60	24,88	25,20	24,93	26,68	26,44	26,56
	W	24,20	24,60	25,00	24,20	24,50	25,04	24,88	24,96
	D	24,80	25,20	24,60	25,00	24,90	26,68	26,28	26,48
	S	23,80	23,80	—	—	23,80	26,96	26,76	26,84
Baltgavji S	R	21,00	21,20	22,40	22,40	21,75	23,52	23,76	23,64
	ZK	23,60	23,20	22,40	21,72	22,83	23,80	23,88	23,84
	SPK	23,40	23,80	23,68	23,24	23,53	23,36	23,28	23,32
	PK	24,00	24,16	—	—	24,08	24,96	24,72	24,84
	K	24,48	24,44	24,64	25,08	24,76	26,28	26,04	26,16
	W	25,16	25,78	—	—	25,46	25,88	25,80	25,84

analizes savā starpā sakrīt 1% robežas, izņemot dažus gadījumus, kur lielāka starpība izskaidrojama ar parauga nevienmērību.

Cellulōzas noteikšanai izmēģinātas vairākas metodes, un atrasts, ka vislabāk sakrītošos rezultātus dod C r o s s'a un B e v a n'a metode. Ar šo metodi tad arī tika analizētas sukātā šķiedra (pa 2 paraugiem no katras šķirnes) un pakulas (pa 1 paraugam no katras šķirnes). Vidējie rezultāti, aplēsti uz absolūti sausu šķiedru, minēti tab. X.

Tab. X ir visu šķiedras analīžu kopsavilkums, kur minēti atsevišķi katras šķirnes vairāku analīžu vidējie rezultāti sukātai šķiedrai un pakulām. Tabulā dota attiecība starp sukāto šķiedru un pakulām, un uz šīs attiecības pamata aplēsts katras vielas vidējais saturs šķirnē. Tabula papildināta ar skaitļiem, kas rāda, kāds katras šķirnes procentuāls daudzums saņemts valsts noliktavās caurmērā 1919.—1927. g. g. un kādas bijušas iepirkšanas cenas 1926/27. g. un 1927/28. g. Beidzot tab. XI minēti salīdzināšanai vidējie skaitli, kas raksturo stiebriņu un kulstīto linu sastāvu.

¹⁾ Skaitļi attiecas uz gaisa sausiem liniem.

Tabula X.

Latvijas linu 1926/27. g. standarta paraugu ķimiskais sastāvs.

Šķirne	Pelnu %	Tauku un vasku %		Slāpeļa %	Pektīnvielu %		Cellulōzas %	Iepirkts katras šķirnes 1919—1926. gg. %	Cena par 1 kg. sant.												
		Šķiedrā	Pakulās		Pakulās	Vidējais	Pakulās														
Zalgavij H	XRX	39	61	1,19	1,28	1,25	3,57	3,92	3,78	0,42	0,54	0,49	26,31	26,01	26,15	72,74	72,60	72,65	6	158	216
	XHDX	43	57	1,04	1,46	1,27	3,28	3,39	3,35	0,67	0,44	0,54	24,10	23,09	23,60	73,66	69,89	71,55	20	136	198
	SFPHD	41	59	1,11	1,38	1,33	3,68	4,02	3,88	0,67	0,54	0,59	26,25	24,91	25,50	71,88	69,82	70,70	26	116	180
	FPHD	34	66	1,06	1,29	1,20	2,98	3,64	3,49	0,67	0,73	0,71	25,12	27,09	26,42	75,03	69,62	71,74	24	96	162
	PHD	30	70	1,47	1,24	1,30	2,90	3,18	3,12	0,64	0,64	0,64	26,87	27,83	27,52	72,43	68,54	69,67	15	80	144
	HD	23	77	1,08	1,27	1,23	3,01	3,55	3,43	0,69	0,74	0,65	27,62	29,46	29,00	68,81	67,56	67,90	7	66	126
	LD	23	77	1,42	1,66	1,60	3,21	3,40	3,36	0,56	0,76	0,72	26,00	26,75	26,55	73,83	67,52	63,70	2	48	100
	R	49	51	0,89	1,15	1,01	3,52	3,81	3,63	0,69	0,69	0,69	24,94	25,96	25,27	74,48	70,43	72,20	20	158	216
Baltgalvij L	ZK	47	53	0,93	1,17	1,03	3,37	3,57	3,75	0,64	0,70	0,67	23,83	26,78	25,35	73,06	72,64	72,70	30	136	198
	SPK	42	58	1,50	1,50	1,50	3,51	3,59	3,56	0,70	0,65	0,68	25,47	27,32	26,45	70,61	69,63	70,00	25	116	180
	PK	35	65	1,23	1,42	1,35	3,33	3,91	3,69	1,05	0,76	0,98	27,32	28,69	28,25	67,54	66,51	66,95	14	96	162
	K	22	78	1,09	1,50	1,43	3,33	3,72	3,65	0,89	0,88	0,88	26,80	28,89	28,50	68,95	66,33	66,80	6	80	144
	W	28	72	1,44	1,60	1,55	3,64	3,70	3,69	0,88	0,85	0,87	26,40	27,13	27,05	70,36	68,39	69,25	4	66	126
	D	27	73	1,47	1,56	1,53	3,19	3,21	3,21	0,51	0,64	0,60	26,93	28,88	28,30	68,94	64,76	66,10	1	48	100
	S	17	83	1,24	1,31	1,30	3,42	3,29	3,30	0,53	0,48	0,49	25,76	29,23	28,30	66,91	71,17	70,40	—	26	74
	R	57	43	0,94	1,05	0,99	3,18	3,53	3,33	0,58	0,58	0,58	23,26	25,53	24,24	72,99	74,82	73,70	20	158	216
Baltgalvij S	ZK	47	53	1,12	1,35	1,24	3,42	3,95	3,70	0,77	0,56	0,66	24,34	25,80	24,70	70,55	69,71	70,00	30	136	198
	SPK	39	61	1,18	1,37	1,29	3,68	4,13	3,95	0,73	0,69	0,70	25,10	25,17	25,11	69,52	70,58	70,00	25	116	180
	PK	40	60	1,01	1,14	1,09	3,37	3,58	3,45	0,75	0,65	0,69	25,82	26,86	26,50	70,26	70,24	70,25	14	96	162
	K	45	55	1,47	1,57	1,53	3,10	3,22	3,17	0,72	0,66	0,69	26,68	28,49	27,89	70,27	66,14	68,00	6	80	144
	W	27	73	1,49	1,82	1,74	3,27	3,46	3,40	1,24	1,03	1,07	27,48	28,02	27,90	67,02	63,59	64,30	4	66	126

Tabula XI.

	Stiebriņi		Kulstīti lini	
	Robežu skaitli %	Vidējais %	Robežu skaitli %	Vidējais %
Pelni	2,50— 3,51	3,07	0,99— 1,74	1,32
Tauki un vaski	2,38— 3,04	2,78	3,12— 3,95	3,52
Ekstraktvielas	6,69— 7,79	7,28	— —	—
Pektīnvielas	— —	—	23,60—29,00	26,60
Pentozani	8,32—15,75	13,24	3,32— 5,23	4,38
Slāpekļi	— —	—	0,49— 1,07	0,70
Cellulōza	45,70—53,07	48,90	63,70—73,70	69,44

Pie kādiem slēdzieniem nu mūs noved šis skaitļu materiāls? Vispirms jāatzīmē, ka aina, kādu dod šīs tabulas, nav uzskatāma par absolūti pareizu un negrozāmu. Nevar uzstādīt ideālus šķirņu paraugus. Nevienmērības un nejaušības, ar kādām šīs jārēķinās, varētu izlīdzināt tikai daudzkārtīgas paraugu analizes par vairākiem gadiem. Tāpēc runāt var tikai par galveniem virzieniem, kādos mainās ķīmiskais sastāvs sakarā ar šķirnes vērtību. Taļāk, lielāka vērība piegriežama tām šķirnēm, kas sastāda uzpirktos linus lielāko daudzumu: baltgalvju R, ZK, SPK un PK — kopā 89%, zaļgalvju \times R \times , \times HD \times , SFPHD, FPHD un PHD — kopā 91%.

Pelnu saturs baltgalvjiem visumā mainās tādā virzienā, ka augstākās šķirnēs to ir mazāk, zemākās vairāk, pie kam gandrīz bez izņēmuma pakulās to vairāk kā sukatā šķiedrā. Jāpiezīmē, ka pelnus dod ne tikai linos organiski saistītās minerālvielas, bet arī neizbēgamie mēchaniskie piemaisījumi. Zaļgalvju rindā šāda pieaugšana nav novērojama, bet arī šī pelnu pakulās vairāk kā sukatā šķiedrā. Pelnu kvalitātīvo sastāvu jau noskaidrojuši citi pētnieki. Kvantitatīvā analize netika izdarīta, lai gan praktiski ļoti svarīgs ir dzelzs saturs, — ja tas liels, rodas grūtības balināšanā. Ja salīdzinām pelnu saturu stiebriņos un šķiedrā, redzam, ka pēdējā to ir 2—2 $\frac{1}{2}$ reiz mazāk, kas izskaidrojams kā ar to, ka daļa minerālvielu mērcējot izskalojas, tā arī ar to, ka mēchaniskie piemaisījumi padalai noskaloti jeb atšķirti mēchaniskajā apstrādāšanā.

Tauku un vasku saturam ir liela praktiskā nozīme. No vienas puses dažas no šīm ēļainām vielām uzlabo līnū ūķiedras vērtību, no otras puses viņu atdalīšanai no ūķiedras vajadzīga vārīšana ar sārmu, un jo vairāk šī vasku, jo vairāk vajaga sārma. Šie tauki un vaski ir vairāku vielu maisījums, kas redzams no viņu dažādās ūķīstamības organiskos ūķīdinātājos. Tā no visa 2,5—3% lielā tauku saturā stiebriņos izdodas izekstrāģēt ar petrolejas aitēru 1—1,3%, pēc tam ar eitilaitēru ap 0,5%, ar

benzola-alkohola maisījumu lielāko daļu. Tauku saturs kulstītos linos ir par apm. 0,7% lielāks kā stiebriņos. Sukātā šķiedrā tauku saturs visos gadījumos, izņemot ļoti mazvērtīgo šķirni «S», ir zemāks kā pakulās. Savkārt augstvērtīgās šķirnēs kopējais tauku saturs ir lielāks kā zemākās, lai gan še sastopamas dažas svārstības.

Slāpekļa saturs ir samērā liels un svārstības diezgan plašas robežas 0,5—1%. Kaut kāda likumība, atkarībā no šķirnes vērtības, še nav nomanāma. Slāpekļa saturs norāda uz samērā lielo olbaltumvielu saturu, kuru skaldprodukti ievērojamā daudzumā saista chlōra savienojumus balinot ar hipochlōrikiem. Augsts slāpekļa saturs tā tad apgrūtinā balināšanas procesu.

Kā jau minēts, ar nosaukumu pektīnvielas ir apzīmētas vielas, kas ekstraģējas no šķiedras, to vārot ar natrija hidroksidu. Kā skaitļi rāda, šīs vielas sastāda ievērojamu linu šķiedras sastāvdalju. Tām linu tālākā apstrādāšanā lielā nozīme: ļoti zems šo vielu saturs norādītu uz to, ka lini pārmērcēti, stipri kotonizēti, t. i. techniskā linu šķiedra, kurās elementāršķiedriņas salīmētas ar šīm pektīnvielām, saskaldīta; tādi lini dotu daudz pakulu. No otras puses, pārāk augsts pektīnvielu saturs aizrāda uz nepietiekošu mērcēšanu, un tādu linu balināšanai jāpatēre daudz sārma. Diemžēl mūsu pašreizējās teorētiskās zināšanas par šo vielu būtību vēl neatļauj izveidot pietiekoši vienkāršas un noteiktas šo vielu sīkākas analīzes metodēs. Ja tādas izdosies nākamībā izstrādāt, tad tās bez šaubām dos ļoti svarīgu linu šķiedras raksturojumu; atlaujot no vienas puses konstatēt, cik pareizi vesta iepriekšējā linu apstrādāšana, no otras puses paredzēt, cik labi šie lini balināsies un cik vērtīga būs šķiedra. — Tabulā X minētie dati rāda, ka zaļgalvju augstākās šķirnēs pektīnvielu saturs sukātā šķiedrā lielāks nekā pakulās un ja izslēdz augstāko šķirni $\times R \times$ un zemāko LD, tad kopējais pektīnvielu saturs no augšas uz leju pieaug. Baltgalvju šķirnēs visos bez izņēmuma gadījumos pektīnvielu pakulās vairāk kā sukātā šķiedrā, un kopējais šo vielu saturs savkārt pieaug no augstākām šķirnēm uz zemākām.

Beidzot jāpakavējas pie praktiski vissvarīgākās linu sastāvdalas — cellulōzas. Linu izstrādājumi pilnīgi gatavā veidā sastāv no gandrīz tīras cellulōzas. Tā tad šķirnes vērtībai vajadzētu bū noteiktā samērā ar cellulōzas saturu. — Tabula X rāda bez pārāk izņēmumiem (baltgalvju šķirnes S, SPK), ka cellulōzas saturs sukātā šķiedrā lielāks kā pakulās. Tālāk, tiešām, jo augstāka šķirne, jo lieлāks kopējais cellulōzas saturs. Salīdzinot cellulōzas saturu šķiedrā un stiebriņos, redzam, ka šķiedrā tas ir ievērojami augstāks. Tā

tad mērcējot un mēchaniski apstrādājot, lini zaudē vairāk necellulōzas, kas starp citu saturas arī spaļos 48%.

Bet ja nu mēs salīdzinām atsevišķo šķirņu cenas par 1926. un 1927. g., tad redzam, ka 1926. g. augstākās šķirnes cena pārsniedz zemākās apm. 3 reiz, un 1927. g. vairāk kā 2 reiz, cellulōzas saturs šķirnē $\times R \times$ ir tikai par 10% lielāks kā šķirnē LD. Tā tad ne tikai no cellulōzas satura, bet arī no tā, kādā veidā šī cellulōza ir šķiedrā, atkarājas šķiedras vērtība. Cenu attiecība ir ļoti tuva attiecībai, kādā atsevišķās šķirnēs saturas cellulōza tikai sukātā šķiedrā. Tā šķirnē $\times R \times$ sukātā šķiedra satur 29% no visas cellulōzas, šķirnē LD — 14%, attiecība 29:14 = apm. 2, cenu attiecība 216:100 = 2,2; šķirnē R — sukāta šķiedra satur 33% cellulōzas, šķirnē D — 17%, attiecība 35:17 = apm. 2, t. i. tuva cenu attiecībai.

Tā tad, lai paceltu linu vērtību, jāpūlas dabūt šķirnes ar pēc iespējas augstāku cellulōzas saturu un pēc iespējas lielāku sukātas šķiedras iznākumu. Kā tas sasniedzams? Saprotams, tas pa dalai atkarājas no kultivēšanas apstākļiem, bet daudz lielākā mērā no mērcēšanas un mēchaniskās apstrādāšanas. Vai cellulōza aiziet pakulās jeb sukātā šķiedrā, atkarājas visvairāk no tā, kā ir noritejusi pektīnvielu pārveidošanās linus mērcējot. Lai šos procesus noskaidrotu un atrastu optimālos apstākļos, ir darīts vēl ļoti maz. Līdz šim še valda pilnīgs empirisms. Tikai sistēmatiski procesa pētījumi dažādās stadijās var šos jautājumus pietiekoši apgaismot.

Beigās pievedam vēl kādu pēc ķīmiskas metodes mērcētu linu paraugu analizi. Paraugs, ko dabūjām no Valsts linu monopōla nodalas, saturēja pelnu 1,83%, tauku un vasku 4,75%, pektīnvielu 25,37, slāpekļa 0,74%. No bioloģiski mērcētiem liniem šī parauga sastāvs atšķirās galvenā kārtā ar augsto tauku un pelnu saturu. Pēdējos atrasts 1,64% dzelzs. Šo sastāvu augstais saturs, kā noskaidrojās šādu linu izstrādājumus balinot, rada grūtības balināšanā.

Beidzot izsakām pateicību Valsts linu monopōla nodalai par laipno pretimnākšanu, apgādājot mūs ar linu paraugiem un dažiem statistikas datiem, kā arī Latvijas ķīmijas biedrībai par šiem pētījumiem atvēlētiem līdzekļiem.