

423

LATVIJAS
ŪNIVERSITĀTES RAKSTI
ACTA UNIVERSITATIS LATVIENSIS

LAUKSAIMNIECĪBAS FAKULTĀTES
SERIJA

II. SĒJUMS
TOMUS

№ 9—13

R I G Ā, 1 9 3 3

PLU
1440

8

L A

laul
to a
ar
v i o
Tik
ska
iegi

rak
cun
kok
pak
veio
klas
nos
cirš
raug
stun
iegi

Nr.
nisk
Holz

L

INISKA
EKA
642. 8. 88

Latvijas koku vidējās tehniskās īpašības,

pēc līdzšinējiem pētījumiem L. Ū. mežu tehnoloģijas laborātorijā.

Arv. Kalniņš un Rob. Liepiņš.

Latvijā augošo koku stiprība un ķīmiskais sastāvs Universitātes lauksaimniecības fakultātē tiek pētīti jau sākot ar 1924. g. Cik vien to atlāvusi laborātorijas tehniskā iekārta, koksnes stiprība noteikta ar „Starptautiskās materiālu pārbaudīšanas apvienības“ Briseles kongresā 1906. g. pieņemtām nōrmām¹⁾. Tiklīdz no tām bija jāatkāpjas, arvienu eksperimentālā ceļā noskaidrots, kādu ietekmi tas atstāj uz novērojumu rezultātiem, un iegūtie skaitļi koriģēti.

Jau pētīšanas darbu sākumā noskaidrojās, ka koksnes stiprību raksturojošie skaitļi ir atkarīgi ne tikai no darba metodes, koka vecuma, izpētītā parauga atrašanās vietas stumbrā un ūdens satura koksnē, bet arī no mežaudzes tipa, bonitātes un koka nomāktības pakāpes; dažos gadījumos pat novērojama meža apsaimniekošanas veida ietekme. Šā iemesla pēc arī mežā ievāktie paraugi vispirms klasificēti pēc mežu tipiēm, bonitātēm, Krafta klasēm, audžu biežības; noskaidrots arī, vai paraugkoks izaudzis kailcirmā, vai mežā, kur ciršana notikusi izlases veidā. Katra šī lielā grupējuma robežās paraugi šķiroti pēc paraugkoku vecuma un parauga atrašanās vietas stumbrā. Lai gūtu par mūsu koku īpašībām pilnīgu pārskatu, paraugu iegūšanai izvēlēti mežu nogabali visos meža tipos. Pēc iespējas katrā

¹⁾ Sīkāku darbu metodes aprakstu skat. „Latvijas mežzinātniskajos rakstos“ Nr. 1. Doc. Arvīds Kalniņš — „Latvijas priedes (Pinus silvestris L.) tehniskās īpašības“ 1930. g. un „Aufstellung einheitlicher Methoden für Prüfung von Holz“ — Mitteilungen aus dem Königl. Materialprüfungsamt. 1907.

meža nogabalā ierīkots parauglaukums, lai gūtu pilnīgu audzes taksācijas raksturojumu un apzinīgi varētu izvēlēties paraugkokus²⁾.

Šādi koksnes tehnisko īpašību noskaidrošanas jautājumam pieejot arī bija iespējams iegūt katras atsevišķas paraugu grupas īpašības raksturošanai diezgan labi saskanošus datus, un jau 1929. g., Starptautiskajā mežu pētišanas iestāžu kongresā Stokholmā, bija pamats izteikt domu, ka pēc vēl tālākiem pētījumiem šinī virzienā būs iespējams uz laboratorijās izdarītu koku paraugu mehāniskās un ķīmiskās analīzes pamata diezgan noteikti pateikt, kādos apstākļos šie koki dabā auguši³⁾. Šo domu ļoti noteikti atbalsta arī savā jaunākajā publicējumā somu pazīstamais prof. Dr. I. Lassila⁴⁾, kas savācis jo bagātu skaitļu materiālu Somijā augošo priežu īpašību raksturošanai, lai pasvītrotu prof. Dr. A. K. Cajander'a mežu tipu teorijas nozīmi arī mežu tehnoloģijas problēmu noskaidrošanai. Vienīgi šāda, sika, koksnes īpašību analīze dod pilnīgu ainu par koku stiprības un ķīmiskā sastāva galējām svārstību robežām, tikai pēc tās var būt runa arī par koksnes vidējo īpašību aprēķināšanu. Pēc katra koka atsevišķo daļu stiprības, prōporciōnāli šo daļu vairumam stumbrā,

²⁾ Skat. arī Prof. Dr. A. Mathiesen — Beiträge zur Holzmassenermittlung. Tartu 1931; A. Oudin — Les Méthodes. Extrait des Annales de l'Ecole Nationale des Eaux et Forêts et de la Station de recherches et expériences forestières (Tome III, 1930). Nancy; Prof. W. Jedlinski und Dr. J. Grochowski — Grundsätze der Methodik forstlicher Forschungs- und Versuchsarbeiten in Polen. Warszawa 1932; Dr. Ing. W. Tischendorf — Lehrbuch der Holzmassenermittlung 1927; N. T. Kuznecov — Kratkoje rukovodstvo k praktičeskim zaņatijam po ispitaniju tehničeskich svoistv drevesini. 1928. un E. J. Savkov — Izsledovanije fiziko-mehaničeskich svoistv drevesini sosni. Moskva 1930.

³⁾ Skat. Arv. Kalniņa referātu — „Verhandlungen des Internationalen Kongresses forstlicher Versuchsanstalten“, Stockholm 1929, 258.

⁴⁾ „Acta forestalia fennica“ 1931, 37. lp. I. Lassila — „Untersuchungen über den Einfluss des Waldtyps auf die Qualität der Kiefer“. Šinī rakstā par L. universitātes mežu tehnoloģijas laboratorijas pētījumiem nodots šāds vispārējs atzinums: „Bei der Beurteilung der Untersuchungen von Kalniņš ist zu beachten, dass der lettländische Waldtyp nicht in demselben Sinn ein Charakteristikum der Bonität ist wie der finnische... Im Hinblick hierauf lassen sich die Resultate der Forschungen von Kalniņš nicht unmittelbar anwenden, wenn es sich um die technischen Eigenschaften der Hölzer bei den verschiedenen Waldtypen Cajanders handelt. Diesen Untersuchungen kann jedoch eine geradezu epochemachende Bedeutung zugeschrieben werden. Kalniņš ist der erste Ingenieur, der auf dem Gebiet der Erforschung der technischen Eigenschaften des Holzes die biologische Richtung vertritt...“

iespējams aprēķināt atsevišķa koka stumbra koksnes vidējo stiprību. Izejot no atsevišķo koku īpašībām, vispirms tālāk aprēķinām katra mežu tipa, katras bonitātes atsevišķās Krafta klases koku tehniskās īpašības un, pēc tam, jau prōporciōnāli vairāk vai mazāk nomāktu koku vairumam audzē, beidzot aprēķinām zināma mežu tipa vienas bonitātes koksnes vidējo stiprību. Tālāk, pēc šā paša paņēmiēna, nosakām atsevišķa mežu tipa koksnes vidējo stiprību, un zinot tipu resp. bonitātu izplatību mūsu mežos, varam bez grūtībām noteikt vidējās Latvijas koku īpašības⁵⁾.

Praksē nav novērojama liela starpība, vai koksnes vidējo stiprību aprēķinām prōporciōnāli tipa vai bonitātes izplatībai (pareizāk būtu — prōporciōnāli stumbra koksnes masai, kuŗu ikgadējā cirmā dod atsevišķie mežu tipi vai bonitātes). Apmierināties var ar aprēķinu, ja vidējās koku īpašības noteiksim prōporciōnāli katras bonitātes aizņemtai platībai. Mūsu apstākļos visvienkāršāk vidējās koksnes īpašības aprēķināt prōporciōnāli bonitātu izplatībai un atsevišķo bonitātu koku vidējām īpašībām. Piemēram, vadoties no inž. mežk. A. Zviedra datiem⁶⁾ par egļu mežā tipu izplatību, Latvijas egļu koksnes vidējo stiprību noteiksim pēc šādas fōrmulas:

L. egles k. vidējā stiprība = 21,4% I. bon. stipr. + 46,0% II. bon. stipr. + 24,3% III. bon. stipr. + 7,1% IV. bon. stipr. + 1,2% V. bon. stipr.

Šāds jauns aprēķina veids, protams, nedod teōrētiski pilnīgi pareizu rezultātu. Bez sīkākām kļūdām, ko tanī pielaižam, visjūtāmākā loma ir tam apstāklim, ka arī vienādu bonitātu kokiem,

⁵⁾ Kā jautājuma pakāpeniska atrisināšana veidojusies Latvijā, par to skat. „Forstwissenschaftliches Zentralblatt“ 1929, 799. A. Kalniņš — „Haben Studien über die technischen Eigenschaften der Hölzer einen Wert für die Waldtypenlehre“ und „Verhandlungen des Int. Kongr. forstl. Versuchsanstalten“ Stockholm 1929, 254—264, A. Kalniņa referātu. Abos šinīs darbos mūsu koku stiprību un citas īpašības raksturojošie skaitļi vēl aprēķināti vienīgi kā aritmētiskie vidējie no visiem līdz darbu publicēšanai iegūtiem novērojumiem. Pretestība lauzei noteikta bez „reitera“ un tamdēļ arī tiem vairāk tikai salīdzinoša nozīme. Arī no šinī darbā publicētiem datiem, piemēram, skaitļi, kas raksturo ozola koksnes īpašības, vēl nav aprēķināti pilnā mērā pēc augšā minētās schēmas, jo 1) izpētīto paraugu skaits nav pietiekoši liels un 2) trūkst pilnīgi noteiktu datu par mūsu ozolu audzēm un to izplatību.

⁶⁾ Mezsaimniecisko rakstu krājums (Sammlung forstwirtschaftlicher Schriften) IX. 1931, 64. Inž. mežk. A. Zviedris — Latvijas mežu tipi.

ja tie auguši divos dažādos meža tipos, dažreiz nav pilnīgi vienādas tehniskās īpašības. Piemēram, II. bon. gāršas egļu koksnes vidējo pretestību spiedei in ž. mežk. P. Fūrmanis L. Ū. mežu tehnoloģijas lab. noteicis — 387 kg/cm², bet II. bon. priedeglāja koksnei — 403 kg/cm² ⁷⁾. Atsevišķo izpētīto paraugu skaits nekad nebūs savākts pilnīgi prōporciōnāls bonitātu izplatībai tipos, un tamdēļ, aprēķinot skaitļus, kas raksturo zināmas koku sugas atsevišķo bonitātu vidējās īpašības, vienīgi kā aritmētiskos vidējos no visiem atsevišķiem novērojumiem un šos skaitļus izlietojot vidējo īpašību aprēķināšanai valsts mērogā, tomēr iegūsim mazāk pareizu ainu, nekā ņemot vērā arī meža tipu izplatību. Pārāk liela praktiska nozīme tam tomēr mūsu apstākļos nav, kā to rāda šāds in ž. mežk. P. Fūrmanis aprēķinu salīdzinājums egles koksnei:

	Vidēja stiprība, aprēķināta prōporciōnāli bonitātu izplatībai (tās pa atsevišķiem tipiem nešķirojot) pie 15% H ₂ O	Vidēja stiprība, aprēķināta vadoties kā no tipu, tā no bonitātu izplatības pie 15% H ₂ O
Pretestība spiedei	411 kg/cm ²	402 kg/cm ²
" lauzei	694 "	678 "
" stiepei	957 "	945 "

Cik lielas svārstības var būt koksnes īpašībās atkarībā no mežu tipa un bonitātes, to labi raksturo tālāk ievietotajās tabulās sakopotie skaitļi: 1. tabulā par egles un 2. tabulā par bērza koksni.

Pēc aprādītās schēmas atrisinot jautājumu par Latvijas koku vidējām īpašībām, līdz šim L. Ū. mežu tehnoloģijas lab. izpētīti apm. 11.000 priežu, 6000 egļu, 5000 bērzu un ap 100 ozola koksnes paraugu. Izrādījās, ka koku stiprību raksturojošos skaitļus, dažos gadījumos, jo jūtami ietekmē arī mežsaimniecības veids. Tā, piemēram, ja mežs tiek izmantots ar kailcirsmu palīdzību, tad jauno kociņu attīstības gaita ir citāda, nekā gadījumos, kad notiek pakāpeniska meža cirte un jaunie kociņi sākumā attīstās apēnoti. Katrā no šiem gadījumiem ir pavisam citāda serdes apkārtnes koksnes šūniņu uzbūve, citāda arī šās koku daļas stiprība un pa daļai mainās arī koksnes ķīmiskais sastāvs. Zemāk ievietotajās tabulās sakopotī dati no kociem, kas izauguši kailcirmsmās.

⁷⁾ Skat. arī A. Kalniņš — Latvijas priedes tehniskās īpašības 1930, 86. un 87. lp.

1. tabula.
Egle.
Picea excelsa Link.

Mežaudžu tips <i>Waldtypus</i>	B o n i t ā t e s Bonitäten										
	I.		II.		III.		IV.		V.		
	Tilpumsvars (15% H ₂ O) <i>Raumgewicht</i>	Pretestība spidei kg/cm ² šķiedras virzienā <i>Druckfestigkeit axial</i>	Pretestība lauzei kg/cm ² <i>Biegezugfestigkeit</i>	Tilpumsvars (15% H ₂ O)	Pretestība spidei kg/cm ² šķiedras virzienā	Pretestība lauzei kg/cm ²	Tilpumsvars (15% H ₂ O)	Pretestība spidei kg/cm ² šķiedras virzienā	Pretestība lauzei kg/cm ²	Tilpumsvars (15% H ₂ O)	Pretestība spidei kg/cm ² šķiedras virzienā
Eglājs <i>Picea oxalidosum</i>	0,428	364 640	0,458	399 668	0,493	422 670					
Garša <i>Picea fruticosum</i>	0,440	374 632	0,460	384 675							
Priedeglājs <i>Pinetum-piceum myrtillosum</i>	0,440	370 640	0,445	403 655							
Priedulājs-pseudoeglājs <i>Pinetum vaccinosum</i>			0,520	443 658	0,546	445 702					
Dumbrājs <i>Picea polytrichosum</i>							0,560	469 736			
Purveglājs <i>Picea sphagnosum</i>									0,560	455 628	

Varētu domāt, ka koksnes īpašības atkarīgas arī no koku ciršanas laika. Jo plaši novērojumi pie priedēm un eglēm rāda, ka, ja arī kāda neliela atšķirība dažās koksnes īpašībās ir, tad tā tik niecīga, ka kaut kādā praksei noderīgā likumā neizpaužas. Gadījumos, kur tas nav īpaši atrunāts, paraugi izmēģinājumiem arvien ievākti ziemas mēnešos.

Apmēram 500 paraugos pārbaudītas arī mūsu sīkmežu koku tehniskās īpašības. Šie koki gan samērā maz nonāk tirgū un, pro-

2. tabula.

Bērzs.

Betula verrucosa Ehrh. + pubescens.

Tilpumsvars (15% H ₂ O) <i>Raumgewicht</i>	Pretestība spidei kg/cm ² šķiedras virzienā <i>Druckfestigkeit</i>	Pretestība lauzei kg/cm ² <i>Biegungs- festigkeit</i>	Mežaudžu tips un bonitātes <i>Waldtypus¹⁾ und Bonitäten</i>
0,65	464	995	Birzs I. bonitāte <i>Betula-Typ I¹⁾</i>
0,65	494	1103	Birzs II. . <i>Betula-Typ I¹⁾</i>
0,61	458	932	Bērzs III. . <i>Betula-Typ II¹⁾</i>
0,64	379	813	Bērzulājs IV. . <i>Betula-Typ III¹⁾</i>
0,68	388	848	Bērzulājs V. . <i>Betula-Typ III¹⁾</i>

¹⁾ K. Kirstein „Lettlands Waldtypen“ — Acta Forestalia Fennica. 34.

centuāli rēķinot, no katru gadu pārdodamo koku materiālu vairuma sastāda tikai niecīgu procentu. Tomēr šiem kokiem liela nozīme kā izejmateriālam dažādu darba rīku pagatavošanai lauku saimniecību vajadzībām, un tamdēļ svarīgi zināt arī to īpašības. Lauku saimniecībās vislielākā nozīme, protams, tām retākajām koku sugām, kuŗu īpašības šoreiz neapskatām. Attiecībā uz priedi, egli un bērzu novērots, ka to mēchaniski-techniskās īpašības sīkmežos augušiem kokiem visumā vājākas. Piemēram, sīkmežā augūšai eglei vidējā pretestība spidei pēc līdzšinējiem novērojumiem ap 380 kg/cm², pretestība lauzei — 560 kg/cm² un stiepei — ap 900 kg/cm². Tilpumsvars šādai eglei pie 15% H₂O ap 0,4. Lielāko stiprību sīkmežos uzrāda vidējo bonitātu egles, kas augūšas uz samērā sausas, izskalotas smilts, vai arī uz smilts ar māla pamatiezi.

Sīkmežā augūša bērza pretestība spidei šķiedras virzienā gan dažreiz tuvojas 600 kg/cm², lauzei — līdz 1000 kg/cm², stiepei — līdz 1800 kg/cm². Tilpumsvars 0,6. Tomēr aritmētiskā vidējā līdz šim novērotā stiprība arī sīkmežu bērzam visumā zemāka kā lielmežos augūšam, kā tas redzams 5. tabulā. Viszemākā stiprība sīkmežos IV.

3. tabula.

Koku suga Holzart	Tilpumsvars (15% H ₂ O) Raumgewicht	Sīkmežu koku vidējās pretestības kg/cm ²		
		Spiedei kg/cm ² šķiedru virzienā Druckfestigkeit	Lauzei kg/cm ² Biegunsfestigkeit	Stiepei kg/cm ² Zugfestigkeit
Priede <i>Pinus silvestris L.</i>	0,46	330—434	602	898
Egle <i>Picea excelsa Link.</i>	0,46	386	562	876
Bērzs <i>Betula verrucosa Ehrh.</i>	0,61	405	787	1418

un V. bon. bērziem. Stiprākā koksne kokiem, kas auguši uz vidēji mitras mālainas smilts. Labas tehniskās īpašības arī tādu sīkmežu bērziem, kas auguši nosusinātā trūdu augsnā. Mežu zemju nosusināšana vispār atstāj uz koku tehniskām īpašībām parasti ļoti labvēlīgu ietekmi. Pētījumi šai virzienā tiek turpināti un tiks publicēti atsevišķi.

Arī sīkmežu kokos vispār nevar novērot tādu noteiktu sakarību starp koksnes stiprību un tilpumsvaru. Parasti rudens koksnes procents un rudens koksnes struktūra ir galvenie faktori, pēc kuriem, kā pēc ārējām pazīmēm, var apmēram spriest arī par koksnes stiprību, ja nav iespējams iegūt precīzus analītiskus datus. Tilpumsvars noder vienīgi pilnīgi līdzīgos apstākļos augušu koku īpašību raksturošanai un, pēc Latvijā izdarītiem novērojumiem, vienīgi šādos apstākļos iespējams ar Baušingera⁸⁾, Rudelofa, „Forest Products Laboratory Madison Wis. U. S. A.“⁹⁾ un citu ieteiktu fōrmulu palīdzību tuvināti aprēķināt koksnes stiprību pēc tās tilpumsvara. Ja šādas fōrmulas gribam lietot stiprības noteikšanai, tad to koeficienti jānosaka katram meža tipam atsevišķi, un visiem gadījumiem šim nolūkam noderīgas fōrmulas Latvijas apstākļos nav izdevies izveidot.

⁸⁾ Prof. J. Bauschinger — Mitt. aus dem mech.-techn. Laborat. der Königl. Techn. Hochschule in München. Bd. IX—XVI.

⁹⁾ J. A. Newlin and T. R. Wilson — The Relation of the Shrinkage and strength Properties of Wood to its Specific gravity. U. S. Dep. Agric. Bull. Nr. 676. Washington, 1919.

Nepārstāvējušiem kokiem visaugstākā stiprība parasti celmu daļas koksnei, seko krūšaugstuma un stumbra vidus koksnei. Zemākā stiprība stumbra tievgaļa koksnei. Radiālā virzienā koksnes pretestība stiepei visām apskatītām koku sugām augstākā ir koku periferijas daļā, bet zemākā — serdes apkārtnes koksnei. Pretestība spiedei un lauzei priedes koksnei visaugstākā tanī kodola koksnes daļā, kas atrodas vistuvāk aplievai, bet eglei un bērzam — periferijas daļā.

Pretestība spiedei ir atkarīga arī no šķiedras virziena. Attieksmi starp pretestību spiedei šķiedras tangenciālā un radiālā virzienā raksturo 4. tabulā sakopotie viena piemēra skaitļi.

Skuju koku sazilēšana koksnes stiprību nepamazinā. Latvijas galveno koku sugu vidējās mehāniski-techniskās īpa-

4. tabula.

Koku suga un mežaudžu tips <i>Holzart und Waldtypus</i>	Pretestība spiedei kg/cm ² <i>Druckfestigkeit</i>		
	Šķiedras virzienā <i>axial</i>	<i>tang.</i>	<i>rad.</i>
Priede <i>Pinus silvestris L.</i> II. bonitāte	411	55	47
Priedeglājs <i>Pinetum picetum myrtillosum</i>			
Egle <i>Picea excelsa Link.</i> II. bonitāte	399	52	37
Eglājs — <i>Picetum oxalidosum</i>			
Bērzs <i>Betula verrucosa Ehrh.</i> II. bonitāte	497	72	103
<i>Betula-Typ I</i>			
Baltalksnis ¹⁾ <i>Alnus incana D. C.</i> II. bonitāte.	515	43	54

¹⁾ Paraugu ūdens saturs 9—10%, slodzes paātrinājums 180—200 kg/cm²/min. Par dažādu faktoru ietekmi uz koksnes stiprību raksturojošiem skaitļiem skat. arī Dr. A. Ugrenović — Tehnologija Drveta. Zagreb 1932.

šības raksturojošie skaitļi sakopoti 5. tabulā. Salīdzināšanai atzīmēti arī mūsu kaimiņvalšņu literatūras dati par šo pašu koku sugu stiprību¹⁰⁾).

Koksnes ķīmiskais sastāvs pēc līdzšinējiem novērojumiem tāpat atkarīgs kā no mežaudžu tipa, tā arī no koku nomāktības un citiem agrāk pieminētiem faktoriem. Arī koksnes vidējās ķīmiskās īpašības aprēķinot jāievēro tie paši principi, kā nosakot koksnes stiprību. Koksnes ķīmiskā sastāva analīze tomēr vēl nav izdarīta tik lielā paraugu skaitā, kā koksnes stiprības pārbaude. Zemāk ievietotajā 6. tabulā sakopotie skaitļi dažos gadījumos nav uzskatāmi par galīgiem. Arī ārzemju literatūrā novērojama liela rezultātu dažādība, kas daļai izskaidrojama ar to, ka vēl trūkst starptautiski nōrmētas koksnes ķīmiskās analīzes metodes.

Ozolkoksnes izpētīto paraugu skaits arī šai gadījumā samērā mazs. Daži koksnes ķīmiski-techniskās īpašības raksturojošie skaitļi arī stipri atkarīgi no darba metodes un pat no aparātūras (piem. skaitļi par destilācijas produktu iznākumiem). Pelnu procents ļoti mainīgs arī atkarībā no augsnes sastāva u. t. t. Šā iemesla dēļ arī 6. tabulā sakopotiem skaitļiem visumā mazāka nozīme, nekā agrāk minētajiem koksnes stiprību raksturojošiem.

No koksnes ķīmisko sastāvu raksturojošiem skaitļiem, kas šinī tabulā nav minēti, praktiska nozīme vēl ir¹¹⁾ miecesvielu saturam ozolu un egļu mizās, citās zemēs arī ozolu koksne. Latvijā

¹⁰⁾ Schlyter, R. Winberg, G. — The strength of Swedish Redwood Timber. Publications of The Royal Swedish Institute for Scientific Industrial Research. Nr. 92. Stockholm, 1929.

Doc. A. Tramdachs — Koks kā būvmateriāls. Rīgā, 1928.

Prof. Dr. G. Janka — Untersuchungen über die Elastizität und Festigkeit Österr. Bauhölzer. Wien, 1904—1909.

Dr. A. Schwappach — Untersuchungen über Raumgewicht und Druckfestigkeit der Hölzer wichtiger Waldbäume. Berlin, 1898.

¹¹⁾ Datus par sveķu tecināšana iespēju no priedes (*Pinus silvestris* L.) un egles (*Picea excelsa* Link.) skat. A. Kalniņš — Sveķu tecināšana un pārstrādāšana. Rīgā, 1920; A. Kalniņš — Mežu tehnoloģija. Rīgā, 1925; K. Werberg — Vaigutamise katsed... Tartu, 1925; Prof. Adam Schwarz — Beitrag zur Erforschung des Problems des Einflusses der Harzung auf den Stärkezuwachs der Weisskiefer (*Pinus silv.*). „Lasu Polskiego“ Nr. 5. Warszawa, 1930; Dr. M. Kienitz — Die Kiefernharzung in Deutschland. Forst. wiss. Zentralbl. Berlin, 1923; Prof. Dr. Aleksandar Ugrenović i Dr. Bogdan Šolaja — Recherches sur le poids spécifique du bois et sur la quantité de la résine brute des essences *Pinus nigra* Arn. et *Pinus silvestris* L. Zagreb in Jugoslavia. 1931.

5. Tabula.
 Latvijas koku vidējās mehāniski-tehniskās īpašības.
 (Mittlere mechanisch-technische Eigenschaften der Hölzer Lettlands bei 15% H₂O).

Koku suga Holzart	Koksnes īpašību novērošanas zeme Bestimmungsort	Tilpumsvars (15% H ₂ O) Raumgewicht	Pretestība spīdesi kg/cm ² šķēdru virzienā Druck- festigkeit—axial	Spīdes elastības modulis t/cm ² Druck- elastizitāts- modul	Pretestība lauzei kg/cm ² Biegungs- festigkeit	Lieces elastības modulis t/cm ² Biegungs- elastizitāts- modul	Pretestība stīpel kg/cm ² Zugfestigkeit
PRIEDE <i>Pinus silvestris</i> L.	Latvija ¹⁾ Lettland	0,54	440 (max 685)	Līdz 150,0	820 (max 1234)	—	1260 (max 2350)
	Zviedrija ²⁾ Schweden	0,54 (12,4% H ₂ O)	414 (255—655)	96,0	664 (258—1036)	112,0	1002
	Vācija ³⁾ un ⁴⁾ Deutschland	0,52	420 (280)	119,0 (96,0)	580 (470)	— (108,0)	750 (790)
	⁴⁾	0,52 (10—15% H ₂ O)	340	(kodols) 84,0 (aplieva) 108,0	550	(kodols) 108	900
	Krievija ⁵⁾ Russland—SSSR	—	350	—	500	—	700
EGLE <i>Picea excelsa</i> Link.	Latvija ¹⁾	0,45	400 (max 670)	(Līdz 140,0)	680 (max 1110)	— (Līdz 125,0)	950 (max 2063)
	Zviedrija ²⁾	0,45 (11% H ₂ O)	357—389 (10—13% H ₂ O)	—	664 (12,4% H ₂ O)	—	814
	Vācija ³⁾ un ⁴⁾	0,47	300 (245)	100,0 (99,0)	500 (420)	— (111,0)	700 (750)
	⁴⁾	0,47 (10—15% H ₂ O)	370	(kodols) 89 (aplieva) 109	600	(kodols) (111,0)	800
Krievija ⁵⁾	—	350	—	500	—	700	

BERZS <i>Betula verrucosa Ehrh.</i>	Latvija ¹⁾	0,65	460 (max 807)	—	980 (max 1425)	141,0	1530 (max 2840)
	Zviedrija ²⁾	0,64 (13,6% H ₂ O)	443 (12% H ₂ O)	—	769 (12,9% H ₂ O)	—	1207 (12% H ₂ O)
	Vācija ³⁾ un ⁴⁾	0,60	430	—	800	—	350—2700
	Krievija ⁶⁾	0,64 (10—15% H ₂ O)	430	—	750	—	1200
OZOLS <i>Quercus pedunculata Ehrh.</i>	Latvija ¹⁾	0,73 (9,5% H ₂ O)	500	—	950	—	—
	Zviedrija ²⁾	0,72 (14,0% H ₂ O)	407—428 (12—13% H ₂ O)	—	751 (16,5% H ₂ O)	—	1106 (14% H ₂ O)
	Vācija ³⁾ un ⁴⁾	0,74	460 (345)	160,0 (103,0)	600	—	900 (965)
	Krievija ⁵⁾ un ⁷⁾	0,69—1,03 (10—15% H ₂ O)	390	103	700	(100,0)	1000
		—	450	—	650	—	850
		0,66 (8—12% H ₂ O)	—	—	1078 (8—12% H ₂ O)	—	—

1) Latvijas universitātes mežu tehnoloģijas laboratorijas pētījumu rezultāti.

2) „Handbok i Skogsteknologi“, W. Ekman un c. Stockholm 1922, lp. 124, 127, 128, 129 un 135.

3) „Hütte“, Taschenbuch der Stoffkunde lp. 821 un 857, Berlin 1926.

4) Gewerbliche Materialkunde im Auftrage des deutschen Werkbundes herausgegeben von Dr. P. Kraus. I. Bd. „Die Hölzer“, Stuttgart 1910, lp. 356 un 387.

5) Prof. E. G. Krotov, „Technoloģija djereva“, Ļeningrad 1929, lp. 82. Par augstākā labuma kokiem atzīst, ja stiprība pārsniedz....

6) G. A. Saifonov un A. N. Flakserman, „Issledovanije fiziko-mechaniceskich svoistv drevesint jaseņa, beržozi i kļona. Moskva—Ļeningrad 1931, lp. 47.

7) A. Bejlin, „Ļesnoje tovarovedjenje“. Moskva—Ļeningrad 1930, lp. 89.

Koku suga (Holzart)	Koksnes elementārais sastāvs Elementarzusammensetzung			Slāpekļa saturs skuļās resp. lapās augstā mēnesī Stickstoffgehalt der Nadel resp. Blätter Monat August	Kalnfronija resp. C ₉ H ₈ OH + C ₉ H ₈ O ekstrakta % Kolophonium resp. C ₉ H ₈ O + C ₁₀ H ₈ Extrakt %		Cellulozas % Zellulose		Lignīna %
	C%	H%	N%		Kodola koksne Kernholz	Apļievas koksne Splintholz	Ar pentoza- niem Pentosan- haltige	Bez pentoza- niem Pentosanfrei	
PRIEDE									
<i>Pinus silvestris</i> L. Mežu tehnol. laboratorija ¹⁾	51,50	6,10	0,15	1,42	9,7	2,1	59,50	53,00 ⁵⁾	26,6
E. Hägglund ²⁾	51,39	6,11	0,13	—	3,32 ⁴⁾	3,45	60,54	54,25	26,6
Dažādi autori	—	—	—	0,91 ³⁾	—	—	—	—	—
EGLE									
<i>Picea excelsa</i> Link. Mežu tehnol. laboratorija ¹⁾	50,30	6,20	0,14	—	1,80 ⁴⁾	—	61,38—65,30	58,00 ⁵⁾	27,1
E. Hägglund ²⁾	50,31	6,20	0,11	—	2,34	—	63,95	57,84	28,3
Dažādi autori	—	—	—	1,06 ³⁾	—	—	—	—	—
BERZS									
<i>Betula verrucosa</i> Ehrh. Mežu tehnol. laboratorija ¹⁾	49,40	6,25	0,17	1,94—2,73	3,16 ⁴⁾	—	48,15—51,57	39,10 ⁶⁾	20,3
E. Hägglund ²⁾	48,88—50,61	6,06—6,23	0,12	—	1,68	—	42,50—64,16	39,97—45,3	19,3
Dažādi autori	—	—	—	1,75 ³⁾	—	—	—	—	—
OZOLS									
<i>Quercus pedunculata</i> Ehrh. Mežu tehnol. laboratorija ¹⁾	—	—	—	—	3,74 ⁴⁾	—	44,6	32,6 ⁶⁾	24,3
E. Hägglund ²⁾	50,64	6,23	—	—	—	—	—	—	—
Dažādi autori	50,16 ¹⁴⁾	6,02 ¹⁴⁾	—	2,30 ³⁾	—	—	39,47—55,90 ¹⁴⁾	—	—

¹⁾ Mežu tehnoloģijas laboratorijas pētījumu rezultāti aprēķināti no absolūti sausa izejmateriāla.

²⁾ E. Hägglund, Professor für Holzchemie an der Akademie Abo. „Holzchemie“, 26., 27., 166., 168., 169., 200. un 234. lp. Leipzig 1928.

³⁾ M. Büsgen „Waldbäume“, 333. lp. Jena 1927. Priedes un egles skuļās nobirušanas; zāvētas zaļās lapas (jūl. mēn. beigās).

⁴⁾ Ekstrahēts ar 1 d. etilalkohola + 1 d. benzola.

⁵⁾ Cellulōza noteikta pēc E. Heuser un H. Casseus metodes ar chlōru, šķīdinātu CCl₄, sk. „Der Papierfabrikant“ № 23 A. 80. lp. 1922, un „Cellulose-Chemie“ 102. lp., № 10, 1923. Pentozāni noteikti pēc Tollens un Schwalbe-Sieber „Die chemische Betriebskontrolle in der Zellstoff- und Papier-Industrie“, 95. lp. Berlin 1931.

⁶⁾ Cellulōza noteikta ar etilalkoholu un 65% HNO₃ pēc K. Kürschner un A. Hoffer metodes. Sk. „Technologie und Chemie der Papier- u. Zellstoff-Fabrikation“ № 8/9 1929, arī „Chemiker-Zeitung“ 161.—163. un 182.—184. lp. 1930. Sikmežu priedēs cellulōzas saturs pēc līdzšinējiem novērojumiem svārstās ap 51,2%.

⁷⁾ Lignīns noteikts ar 40—42% HCl pēc Willstätter-Zechmeister un Krull metodes; sk. Schwalbe-Sieber „Die chem. Betriebskontrolle u. t. t.“ 125. lp., kā arī T. Paegle „Lignīna saturs mūsu kokos“ 1932 (diplomdarbs).

⁸⁾ Sadegšanas siltums noteikts „Kroecker“ kalorimetriskā bumbā.

š. t. b. u. l. a.
stāi aprēķināts pēc absolūti sausas koksnes.
Öl: Lettlands, berechnet vom absolut trockenem Holz.

Sausās dēstillācijas iznākumi laboratorijas apstākļos Ausbeutezahlen von Laboratoriumsversuchen der trockenen Destillation											
Pentosamfrei	Lignina % Lignin	Koksnes (bezūdens un bezpeilnu) sadegšanas siltums (KCal/kg) Verbrennungswärme des wasser- und aschefreien Holzes	Peilnu saturs % Aschengehalt		Ēterisko eļļu saturs dziņumos ziēmā Ätherisches Öl der Triebe im Winter		Ogle Holzkohle	Darvas produkti Teerprodukte	Terpentineļa Kiendöl	Etiķskābe Rohessigsäure	Koka spirts 100% Holzgeist
			Stumbra koksne Stammholz	Mizā (st. vidū) Rinde	Nesasmalcinātas Unzerkleinerte	Sasmalcinātas Zerleinerte					
00 ⁵	26,65 ⁷⁾	4900 ⁸⁾	0,27	2,40	0,32 ¹⁰⁾	0,61	32,0—37,0	16,0—21,0	1,0—1,7	2,0—3,4	—
25	26,35	—	0,39	—	—	—	37,83	19,82	—	3,5	0,88
—	—	4810—5410 ⁹⁾	—	—	—	—	34,0 ¹⁵⁾	6,2 ¹⁵⁾	—	(CH ₃ COO) ₂ Ca 80%—3,3 ¹⁵⁾	0,73 ¹⁵⁾
00 ⁵	27,17 ⁷⁾	4835 ⁸⁾	0,25	2,2	0,15 ¹¹⁾	0,25	32,0—34,0	12,0—14,0	0,4	2,0—3,0	—
84	28,29	—	0,77	—	—	—	37,81	15,83	—	3,19	0,96
—	—	4620—5170 ⁹⁾	—	—	—	—	34,0 ¹⁵⁾	6,2 ¹⁵⁾	—	(CH ₃ COO) ₂ Ca 80%—3,3 ¹⁵⁾	0,73 ¹⁵⁾
10 ⁶⁾	20,30 ⁷⁾	4691 ⁸⁾	0,45	3,40	—	—	32,10	15,0	—	7,0	1,6
—	—	—	—	—	—	—	—	No bērza tāss 40,5—44,4 deguta ¹²⁾	—	—	—
45,3	19,56	—	0,39	—	—	—	31,80	16,08	—	7,57	1,67
—	—	4370—4830 ⁹⁾	—	—	—	—	31,0 ¹⁵⁾	6,0 ¹⁵⁾	—	(CH ₃ COO) ₂ Ca 80%—7,0 ¹⁵⁾	1,5 ¹⁵⁾
6 ⁶⁾	24,01 ⁷⁾	4670 ⁸⁾	—	—	—	—	32,0	9,0	—	4,6—5,7	0,95
—	—	—	0,42 (aplieva) 0,16 (kodols)	—	—	—	—	—	—	—	—

⁹⁾ „Handbok i Skogsteknologi“ 110.—111. lp. Stockholm 1922.

¹⁰⁾ Skaitļi diezgan mainīgi atkarībā no skujuņu un zaru koksnes vairuma izejvielā. Ja ēteriskās eļļas atdēstīlē vienīgi no skujiņām, tad arī ziēmā vāktās nesasmalcinātas skujuas dod ap 0,44% eļļas. Ņemot dēstillācijai resnākus un ar mazāku skuju skaitu aplūgtus zariņus — iegūst mazāk ēterisko eļļu. Izejmateriālu šķirojot pēc Krafta klasēm, parasti novērojām, ka visvairāk ēterisko eļļu dod no I. Krafta klases kokiem vāktās skujuas (no ziēmā vāktiem, nesasmalcinātiem skuju zariņiem ap 0,34%), bet vismazāk no V. Krafta klases kokiem vāktais materiāls (ap 0,21%). Jaunu priedišu un egliņu skujuas ēterisko eļļu saturs lielāks.

¹¹⁾ Sk. J. Maizīt „Über das ätherische Öl der Rottanne“ (*Picea excelsa* Lk.). Archiv der Pharmazie 261. Band, 2. Heft. Berlin 1923.

¹²⁾ Rob. Liepiņš „Bērza deguta ražošanas iespējamības“. Ekonomists № 2, 75. lp. 1929.

¹³⁾ Rob. Liepiņš „Latvijā ražotā terpentineļa un tās tīrīšanas paņēmieni“. Latvijas Univ. Raksti — Lauksaimniecības fakultātes sērija I. 5. 1930.

¹⁴⁾ G. Bugge „Industrie der Holzdestillationsprodukte“ 6. un 18. lp. Dresden und Leipzig 1927.

¹⁵⁾ Fr. Ullmann Enzyklopädie der technischen Chemie. Bd. 6, 443. lp. 1919. Prakses skaitļi no absolūti sausas koksnes pie 400° C. Darva bez ūdens.

ozolu audžu ļoti maz, tamdēļ miecesvielu iegūšana rūpnieciskos apmēros no koksnes neatmaksājas. Mūsu apstākļos pagaidām lielāka nozīme kā izejmateriālam miecesvielu iegūšanai — egļu mizā m. Augstāko miecesvielu saturu pie mums uzrāda apm. 30 g. vecu egļu miza. Pie celma tā satur līdz 18,5% miecesvielu (attiecinot uz abs. sausu koksni), bet šāda vecuma egles galotnes miza — ap 14,5% miecesvielu. Arī vecāku koku miza satur diezgan daudz miecesvielu: 100 g egļu mizā pie celma to vēl ap 12%, bet stumbra vidū līdz 17% un galotnes mizā pat nedaudz pāri par 18%. Kokam, kas audzis mežmalā, parasti lielāks miecesvielu saturs, nekā kokam, kas audzis meža vidū. Pāri simtu metru starpība atstatumā nereti dod starpību miecesvielu saturā ap 5—6% vienāda vecuma un vienādā augsnā augušu koku mizā. Vismazāk miecesvielu purva egles mizā, nedaudz vairāk to jau priedulāja egļu mizā, bet visvairāk (starpība ar purvu egles mizu miecesvielu saturā līdz 2%) eglāja koku mizās. Egles koksne miecesvielu maz — 0,3 līdz 1,0%, un tās izmantot neatmaksājas.

7. tabula.

Miecesvielu saturs % <i>Gerbstoffgehalt</i>	Latvija ¹⁾ <i>Lettland</i>	Vācija <i>Deutschland</i>	Krievija ²⁾ <i>Russland—SSSR.</i>
Egles mizā <i>Fichtenrinde</i>	8,80—18,50 (7—8% H ₂ O)	11,5 (7—18) ²⁾ (14,5% H ₂ O)	8,27—12,41
Ozola mizā <i>Eichenrinde</i>	6,75—16,7 (10% H ₂ O)	10 (6—17) ³⁾ (13% H ₂ O)	ca. 9,0
Ozola koksne <i>Eichenholz</i>	3,80—5,80 (9—10% H ₂ O)	ca. 5,0 ⁴⁾ (14,5% H ₂ O)	3,08—5,58

¹⁾ Mežu tehnoloģijas laboratorijas pētījumu rezultāti. Miecesvielu saturs noteikts pēc starptautiskas kvantit. miecesvielu analīzes metodes, filtrējot caur ādas pulveri.

²⁾ J. Paessler „Die Fichtenrinde“ 11. lp. Freiberg, 1923.

³⁾ „Die Eichenrinde“ 9. lp. Freiberg, 1923.

⁴⁾ „Eichenholz und Eichenholzauszug“ 7. lp. Freiberg, 1923.

⁵⁾ G. Šlikov „Dubilnīje raskenija“ SSSR 13., 18., 19., 31. un 38. lp. Ļeņingrad—Moskva 1932. Miecesvielu saturs noteikts pēc „WEM“ metodes, sk. „Analiz dubilnich materialov“ 1931.

No citiem mūsu kokiem lielāko miecesvielu saturu vēl uzrāda kārkļu un vītolu mizas. Arī kurvju pišanai noderīgu kārkļu sugu miza satur diezgan daudz miecesvielu. Atsevišķos novērojumos

miecesvielu saturs kārķļu mizās diezgan svārstīgs. Analizēto paraugu skaits katrai sugai nav bijis sevišķi liels (6—30), un par sugas ietekmi uz miecesvielu saturu mizā galīgus slēdzienus vēl pāragri taisīt. Miecesvielu saturs kārķļu mizās lielā mērā atkarīgs arī no kārķļu vecuma, resp. mizas biezuma. Parasti ar vecuma vai mizas biezuma pieaugumu varoņas arī miecesvielu saturs mizās. Vecākā saplaisājušā mizā miecesvielu saturs procentuāli krītas, un tikai pilnīgi gluda miza parasti, jo tā biežāka, jo vairāk satur miecesvielu. Miecesvielu (arī „nemiescesvielu“) saturs mizās atkarīgs arī no gada laika, augsnes sastāva un temperatūras, gruntsūdeņa līmeņa, apgaismojuma un citiem faktoriem, kas turpmākos pētījumos vēl sīkāk noskaidrojami. Liela loma piekrīt arī ievāktu mizu žāvēšanas un uzglabāšanas veidam: lietus ūdens viegli izskalo līdz $\frac{2}{3}$ daļām no kopējā miecesvielu satura, bet sapelējušās mizās miecesvielu dažreiz paliek pāri tikai viena ceturtdaļa no svaigās mizās konstatētā vairuma.

Miecesvielu procentuālais saturs atsevišķo vītolu un kārķļu sugu mizās sakopots 8. tabulā.

8. tabula.

Miecesvielu $\%$ saturs vītolu un kārķļu mizā.
Gerbstoffgehalt der Weidenrinde.

Suga Art	Latvija ¹⁾ Letland	Vācija ²⁾ Deutschland	Krievija ³⁾ Russland—SSSR
1. Pūpolu vītols — <i>Salix caprea</i>	15,4	12,1	10,85
2. Pelēkais kārķlis — <i>S. cinerca</i>	12,9	(daudz)	10,00
3. Melnais kārķlis — <i>S. nigricans</i> Sm.	11,7	—	10,45
<i>S. pentandra</i> L.	—	7,9	10,50
4. Mandeļu kārķlis — <i>S. amygdalina</i> L.	11,0	—	—
<i>S. triandra</i>	—	—	14,90
5. Baltais vītols — <i>S. alba</i>	8,8	9,4	5,40
6. Kurvju kārķlis — <i>S. viminalis</i>	8,8	11,9	14,50
7. Trauslais vītols — <i>S. fragilis</i>	8,7	9,4	10,70
8. Sarkanais kārķlis — <i>S. purpurea</i>	8,5	8,0	5,12

¹⁾ Sk. N. Priedītis „Miecesvielu saturs kārķļu mizās“ 1930. Diplomdarbs. Miecesvielu saturs noteikts pēc starptautiskas kvantitatīvās miecesvielu analīzes metodes, filtrējot caur ādas pulveri. Sk. arī J. Paessler „Verfahren zur Untersuchung der pflanzl. Gerbmittel“, „Gerbereichemisches Taschenbuch“ 1929 un V. Kubelka und V. Nemeč „Die quantitative Gerbmittelanalyse“, Wien, 1930.

²⁾ J. Dekker „Die Gerbstoffe“ 123. lp. Berlin, 1913.

³⁾ G. Šlikov „Dubilnīje rasķepija SSSR 72. lp. Ļeņingrad—Moskva 1932. Miecesvielu saturs noteikts pēc „WEM“ metodes, sk. „Analīz dubilnich materialov“ 1931.

Latvijā nōrmālos apstākļos katru gadu ievēd līdz 3 milj. kg dažādu mīcesvielu (līdz 1,8 milj. Ls vērtībā), un šā importa samazināšanai varētu būt jūtama tautsaimnieciska nozīme. Liekas, ka mīcesvielu iegūšanai vispirms būtu izmantojama papīrmalkas mīza. Tāpat varētu būt runa arī par mīcesvielu iegūšanu no kārkļu mīzām, kas iegūtas kurvju kārkļu klūdžiņas izmantojot. Ar kārkļu kultūru palīdzību varētu arī lietderīgi izmantot daudz upju krastu un smiltāju, kas tagad nekādu labumu nedod.

Pētījumiem par mūsu koku tehniskām īpašībām nav vienīgi teorētiska nozīme. Tie var dot arī tautsaimnieciskus labumus. Tamdēļ arī mežu tehnoloģijas laboratorijas pētījumus par Latvijas koku īpašībām lielā mērā sekmējis mežu departaments gan atļaujot ievākt vajadzīgos paraugus, gan šos paraugus laboratorijai uz sava rēķina piegādādot.

Iesniegts fakultātei 1933. g. 28. janvārī.

Mīcesvielu procentuālais saturs dažādos koku veidos

Koku veids	Procenti	Procenti	Procenti
1. Pāpulis	17,1	12,9	12,9
2. Pelns	—	—	—
3. Melns	7,9	—	—
4. Mārcis	—	—	—
5. Baltis	—	—	—
6. Rūpulis	—	—	—
7. Jāzulis	—	—	—
8. Sarkanis	—	—	—

Die mittleren technischen Eigenschaften der Hölzer Lettlands

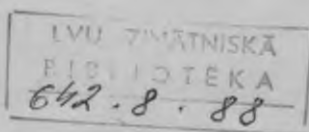
nach den Ergebnissen der Untersuchungen im forsttechnologischen Laboratorium
der Universität.

Von *Arv. Kalniņš* und *Rob. Liepiņš*.

Die Untersuchungen über die technischen Eigenschaften der Hölzer Lettlands datieren vom Anfang des Jahres 1924. Die Untersuchungen wurden nach Möglichkeit gemäss den Angaben (Holzprüfnormen) des internationalen Verbandes für Materialprüfungen der Technik 1906 (Brüssel) ausgeführt. Im Falle einer Abweichung von diesen Holzprüfnormen, sind die erhaltenen Beobachtungszahlen durch eine andere Prüfungsart der Festigkeit des Holzes, auf Grund experimenteller Untersuchungen, entsprechend korrigiert.

Schon am Anfange der Untersuchungen wurde es festgestellt, dass die Festigkeitswerte der Hölzer nicht allein von der Untersuchungsmethode, dem Alter des Baumes, der Lage des Versuchstückes im Stamme und der Feuchtigkeit der Holzproben, sondern auch vom Waldtypus, der Bonität, sogar von der wirtschaftlichen Behandlung des Waldes abhängig sind. Um die Faktoren kennen zu lernen, welche die Eigenschaften der Hölzer beeinflussen, wurden im Laboratorium nur solche Hölzer untersucht, deren Herkunft genau bekannt war. Die Forschungsergebnisse der Holzproben wurden nach den Waldtypen, den Bonitäten, den Klassen nach Kraft, dem Alter und der Lage im Stamme gruppiert. Die festgestellten und nach der eben erwähnten Art gruppierten Resultate stimmten gut überein. Sie veranlassten Arv. Kalniņš schon auf dem internationalen Kongress forstlicher Versuchsanstalten, Stockholm 1929, den Gedanken auszusprechen, dass durch die mechanische und chemische Analyse der Holzproben unbekannter Herkunft es möglich sein wird mit ziemlich grosser Sicherheit den Ursprung des Holzes, wie auch die Bedingungen, unter denen es gewachsen ist, feststellen zu können.

Die mittleren Forschungsergebnisse der Holzarten jedes einzelnen Waldtypus, jeder einzelnen Bonität geben die Möglichkeit die



mittleren technischen Eigenschaften der Hölzer Lettlands zu berechnen. Praktisch ist es für Lettlands Verhältnisse kein grosser Unterschied, ob die mittleren Festigkeitszahlen proportionell der Waldfläche der Bonitäten, oder den Waldtypen berechnet werden. Zum Beispiel, zur Berechnung der mittleren Festigkeitseigenschaften der Fichte Lettlands können wir folgende Formel aufstellen:

Festigkeitsmittelw. = 21,4% der Festigkeit der I. Bon. + 46,0% der Festigkeit der II. Bon. + 24,3% der Festigkeit der III. Bon. + 7,1% der Festigkeit der IV. Bon. + 1,2% der Festigkeit der V. Bon.

Die mittleren Festigkeitswerte der Hölzer Lettlands sind in der Tabelle Nr. 5 angeführt.

In den früheren, vorläufigen Mitteilungen über die Eigenschaften der Hölzer Lettlands (A r v. K a l n i ņ š „Forstwissenschaftliches Zentralblatt“ 1929, 799 und „Verhandlungen des internationalen Kongresses forstlicher Versuchsanstalten“, Stockholm, 1929, 254—264) sind die mittleren Eigenschaften aus allen Beobachtungszahlen, als arithmetische Mittelwerte, berechnet. Wenn wir diese Zahlen, mit denen von der Tabelle Nr. 5 vergleichen, ist der Einfluss der Berechnungsmethode von mittleren Eigenschaften der Hölzer klar zu sehen.

Es muss noch hinzugefügt werden, dass in den obenerwähnten vorläufigen Mitteilungen die Biegungsfestigkeitszahlen aus den Versuchen berechnet sind, die ohne Reiter (Hartholzunterlage unter dem Kraftangriff) ausgeführt wurden. Die Mittelwerte der Eigenschaften der Hölzer der Tabelle Nr. 5 sind für die Holzarten der lettländischen Staatswälder (Grossbetrieb) berechnet. Zum Vergleich wurden auch die mittleren Eigenschaften der Hölzer von Bauernwäldern (Kleinbetrieb) ermittelt und die Festigkeitszahlen sind in der Tabelle Nr. 3 angeführt. Die Zahlen zeigen, dass das Holz des Kleinbetriebes niedrigere Festigkeitswerte als das des Grossbetriebes aufweist. Die Hölzer der Bauernwälder haben im Holzhandel eine geringe Bedeutung.

Zur Bestimmung der mittleren technischen Eigenschaften der Hölzer Lettlands wurden ca. 11.000 Kiefernholzproben (von ca. 1000 Stämmen), ca. 6000 Fichtenholzproben (von ca. 500 Stämmen), ca. 5000 Birkenholzproben und ca. 100 Eichenholzproben untersucht.

Die Holzproben für die chemischen Untersuchungen wurden ebenso klassifiziert, wie bei den Versuchen der Festigkeitsermittlung, und nach Möglichkeit die mittleren Eigenschaften ebenfalls propor-

tionell der Waldfläche der Bonitäten berechnet. Das Fehlen von international anerkannten Untersuchungsmethoden erschwert ausserordentlich den Vergleich der Beobachtungszahlen mit den Ergebnissen anderer Forscher. Die Zahlen der mittleren chemischen Zusammensetzung der Hölzer Lettlands sind aus der Tabelle Nr. 6 zu ersehen. In dieser Tabelle ist nicht der Gerbstoffgehalt der Fichtenrinde, der Eichenrinde, des Eichenholzes (siehe Tabelle Nr. 7) und der Weidenrinde (siehe Tabelle Nr. 8) erwähnt, der am Schlusse des Artikels behandelt wird.

28. I. 1933.

hervor, dass die Widerstände der Bioniten bedeutend höher liegen als die Widerstände der Kiefer. Die Widerstände der Bioniten sind im allgemeinen etwas höher als die Widerstände der Kiefer. Die Widerstände der Kiefer sind im allgemeinen etwas niedriger als die Widerstände der Bioniten.

Die mittleren Festigkeitswerte der Holzarten Lettland sind in der Tabelle Nr. 5 angeführt.

In den früheren vorläufigen Mitteilungen über die Eigenschaften der Holzarten Lettland (Archiv für Forstwissenschaftliches Zentralblatt 1929, S. 100 und Verhandlungen des internationalen Kongresses für die Forstwirtschaft, Stockholm, 1929, S. 44-56) sind die mittleren Eigenschaften der Holzarten Lettland aus den Versuchsergebnissen der verschiedenen Versuchsanstalten (Stockholm, 1929, S. 44-56) als mittlere Eigenschaften der Holzarten Lettland angegeben. Wenn wir diese Zahlen mit denen von der Tabelle Nr. 5 vergleichen, ist der Einfluss der Berechnungsmethode von mittleren Eigenschaften der Holzarten klar zu sehen.

Es muss noch hinzugefügt werden, dass in den oben erwähnten vorläufigen Mitteilungen die Biegesteifigkeit aus den Versuchen berechnet sind, die ohne Reiter (Hartholzstütze) unter dem Kraftangriff ausgeführt wurden. Die Mittelwerte der Eigenschaften der Holzarten der Tabelle Nr. 5 sind für die Holzarten der lettlandischen Staatswälder (Großbetrieb) berechnet. Zum Vergleich wurden auch die mittleren Eigenschaften der Holzarten von Bauernwäldern (Kleinbetrieb) ermittelt und die Festigkeitszahlen sind in der Tabelle Nr. 3 angeführt. Die Zahlen zeigen, dass das Holz der Kleinbetriebe niedrigere Festigkeitswerte als das Holz der Großbetriebe aufweist. Die Holzarten der Bauernwälder haben im Holzhandel eine geringere Bedeutung.

Zur Bestimmung der mittleren technischen Eigenschaften der Holzarten Lettland wurden ca. 1100 Kiefernholzproben (von ca. 1000 Stämmen), ca. 600 Fichtenholzproben (von ca. 500 Stämmen), ca. 1000 Birkenholzproben und ca. 100 Eichenholzproben untersucht.

Die Holzproben für die chemischen Untersuchungen wurden ebenfalls klassifiziert, wie bei den Versuchen der Festigkeitsbestimmung, und nach Möglichkeit die mittleren Eigenschaften ebenfalls propor-

Racionāla vaska iegūšana.

P. Rīsga un M. Bembere.

(No biškopības kabineta.)

1. Ievadam.

Pašreiz tirgū novērojams liels vaska trūkums, un tāpēc arī vaska cenas vienmēr turas augstas. Ņemot to vērā, ir ļoti svarīgi mēģināt pacelt vaska produkciju. Tomēr, īpaši pie mums Latvijā, vaska iegūšanai piegriež par maz vērības. Lai vaska ražošanu paceltu un nostādītu racionāli:

- 1) jāpalielina vaska ražošana bišu stropā un
- 2) bišu saražotais vasks no šūnām jāiegūst pilnīgāk.

Pašreiz dravniecība lielu vērību gan piegriež medus ražu pacelšanai, bet samērā maz tiek kas darīts vaska ražas pacelšanai. Vēl vairāk, ar mākslīgo šūnu un rāmīšu stropu izplatīšanos vaska ražošana ir pastāvīgi gājusi mazumā. Pateicoties šūnu iestiprināšanai rāmīšos, tas ir, kustināmām kārēm, šūnas var uzglabāt no gada uz gadu un saimes pavasarī apgādāt ar gatavām šūnām. Izgatavojot mākslīgās šūnas, vasks no novecojušām šūnām atkal nāk stropā. Tā tagad liels daudzums vaska no vecajām šūnām nāk vaska spiedē, no spiedes vasks iet mākslīgo šūnu veltņos un mākslīgās šūnas atpakaļ stropā, kur tās paliek vairākus gadus. Ar to vaska ražošana stropos stipri vien pamazinās.

Šo vaska ražošanas samazināšanos veicināja arī klūmīgais dravnieku ieskats, itin kā, apgādājot bites ar gatavām kārēm, ļoti veicinātu medus ražu palielināšanos. Patiesībā, bagātā nektara izsvīšanas laikā bitēm vasks izsvīst neatkarīgi no viņu pašu gribas, un ja stropā nav dota iespēja šo vasku izlietot, tad tas iet zudumā. Stropā vienmēr jābūt kādai negatīvai kārei labi pieejamā vietā, lai bitēm būtu kur saražoto vasku izlietot.

Šinī rakstā nemēģināsim atrisināt vaska ražošanu stropā, kas ilgstošs un sarežģīts uzdevums; tam pieskāriem tikai tik daudz, cik tas nepieciešami vajadzīgs otrās vaska ražošanas fāzes pilnīgākai izprašanai, tas ir, racionālai vaska iegūšanai no šūnām. Pie šīs otrās fāzes noskaidrošanas papriekšu ķērāmiem tāpēc, ka šo jautājumu varēja noskaidrot samērā īsā laikā, un otrkārt tāpēc, ka racionāli vaska izmantošanu no šūnām var nostādīt arī samērā ļoti īsā laikā un viegli.

2. Vaska iegūšanas (no šūnām) pašreizējais stāvoklis.

Vaska iegūšanas racionālizāciju ir mēģinājuši panākt jau arī dažās citās zemēs, īpaši Ziemeļamerikas savienotajās valstīs, Vācijā un Krievijā.

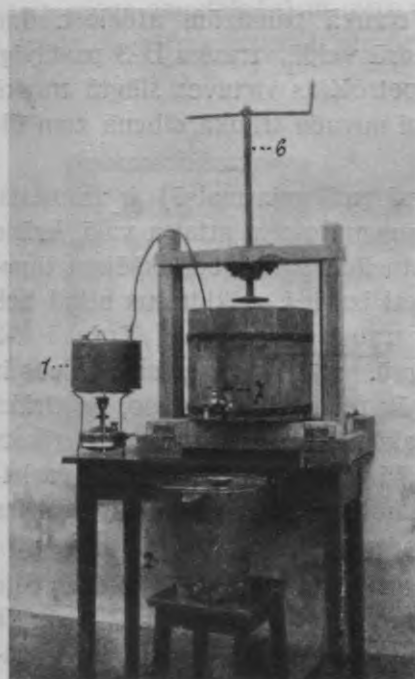
No visām vaska iegūšanas metodēm labākos rezultātus ir devusi šūnu karsēšana ar tvaiku un vaska izspiešana ar skrūves spiedi. Šie divi vaska iegūšanas principi — tvaiks un skrūves spiede ir ļoti dažādi kombinēti, no kam galvenām kārtām atkarīgas darba ātrums; iznākuma ziņā lielas starpības nav. Liela starpība iznākuma ziņā ir gan izrādījusies, strādājot pie vaska iegūšanas ar skrūvi, sviru vai spiežot ar rokām, pie kam ražību skaitliski apzīmē tā: ar skrūvi — 300, ar sviru — 110, bet ar rokām — 66.

Daudzi dravnieki arī pie mums mēģina iegūt vasku saules vaska kausētavās. Šīs ierīces, kādas viņas pie mums lieto, ir maz produktīvas, un praktiskas nozīmes tām nav gandrīz nekādas.

Latvijas universitātes L. F. Biškopības kabinets konstruēja saules vaska kausētavu, ko vēl papildus apsilda ar petrolejas karsētāju. Tādā kārtā temperatūru kausētavā var sacelt pat pāri simts grādiem. Tādā temperatūrā iegūto vasku tūdaļ var arī balināt. Šinī vaska kausētavā vasks līst uz lēzenas skārda pannas, vislabāk ar spoguļa dibenu. Te šķidrāis, ilgāku laiku saules stariem padotais vasks balinās, un jo augstāka temperatūra, jo ātrāk tas notiek.

Pēc šē minētiem principiem L. Ū. L. F. izmēģinājumu dravā Aucē ir pagatavota ietaise vaska iegūšanai mazumā, kas ar laiku ir pārlabota un papildināta un tagad izskatās tāda, kāda tā redzama zīmējumā 1, A un B. Ierīce sastāv no: 1) spiedes (B), 2) tvaika katliņa (A-1), 3) trauka vaska uztveršanai (A-2) un 4) pāris emaljētiem katliem.

Vaska iegūšanai papriekšu sakarsē puskatla karsta — vāroša ūdens un tanī izkausē vecās, vaska iegūšanai nolemtās šūnas. Kausējamās šūnas ar kādu koka lāpstiņu labi jāizmaisa, lai varētu izkausēt vairāk šūnu. Tad spiedes traukā B-3 ieklāj stipras rupjas drēbes gabalu, vai vēl labāk — ieliek piemērota lieluma izšūtu maisu, un tad trauku līdz $\frac{2}{3}$ tilpuma pielej ar ūdeni izkausētām šūnām. Iepriekš



A

Zīm. 1.

B

trauka B-3 piepildīšanas tā dibenā ievieto apmēram 7 cm augstu tiltiņu B-4. Tad drēbes vai maisa augšējo malu saņem kopā, virsū uzliek stipru koka ripu B-5, un to lēnām sāk ar skrūvi A-6 piespiest. Reizā ar spiedienu izšķīdušais vasks kopā ar karsto ūdeni plūst no maisa traukā B-3. Šim traukam iekšpusē, visapkārt no augšas uz leju, ir pienaglotas 2×2 cm koka līstītes, apmēram 2 cm viena no otras atstatu. Pa šīm starplīstīšu spraugām tad no maisa plūstošais šķidrums satek trauka dibenā un sakrājas zem tiltiņa B-4. Kad šķid-

ruma jau sakrājies tikdaudz, ka tas sāk aizsniegt spiedes skrūvi (ripu B-5), tad to pa krānu A-7 iztecina traukā A-2.

Skrūve jāpiegriež palēnām — tad kad tā samērā viegli padodas, citādi drēbe pa listišu spraugām spiežas uz augšu, plīst un vispār rodas dažādas neērtības. Kad daļa šķidrums no maisa iztecējusi, tad skrūvi atkal piegriež cietāk. Tikai pašās beigās, kad jau viss šķidrums gandrīz izspiests, tad skrūvi var piespiest labi cieti. (Apm. 2 kg uz viena cm².)

Pa spiešanas laiku vaska masa traukā pamazām atdziest. Lai masu uzturētu karstu un vasku šķidrā veidā, trauku B-3 pastāvīgi karsē ar tvaiku. Šim nolūkam uz petrolejas virtuves slēgtā traukā A-1 vāra ūdeni un pa gumijas šļūteni novada trauka dibenā zem tiltiņa B-4.

Kad viss šķidrums no čagām (pārpalikuma maisā) ir izspiests, tad skrūvi uzgriež augšā, ripu B-5 noņem, maisu attaisa valā, krānu A-7 aizgriež cieti, čagiem uzlej karstu ūdeni līdz iepriekšējam tilpumam, labi izmaisa visu masu un atkal izspiež. Šķidrums atkal tiek tecināts tanī pašā traukā A-2, kamēr trauks rodas pilns. Traukā A-2 ūdens nostājas apakšā, bet vasks virsū. Pirmā izspieduma ūdens ir melni brūns — duļķains, bet jo vairāk reizes čagas skalo, jo tīrāks ūdens paliek. Šo ūdeni no vaska apakšas var pa krānu, kas ierīkots pie trauka A-2 dibena, notecināt. Tā šā trauka piepildīšanu ar vaska ūdens šķīdumu no spiedes un ūdens notecināšanu no vaska apakšas var turpināt, kamēr trauks ar vasku vien gandrīz pilns.

Agrāk traukam B-3 krānu A-7 nerīkoja, bet augšējo spiedes daļu ar enģēm B-8 ietaisīja gāžamu, tā ka šķidrums no trauka B-3 varēja izliet. Tomēr liešana nav ērta, jo visa ierīce kopā ar trauku ir pasmaga, turklāt trauka mala apsalst ar vasku. Drusku labāks ir metalla trauks šinī ziņā, labāks tas ir arī vispārīgi, jo neizkalst un netek, kas bieži vien notiek ar koka trauku. Bet metalla trauks ir dārgāks, un listišu iestiprināšana viņā arī nav tik vienkārša kā koka traukā.

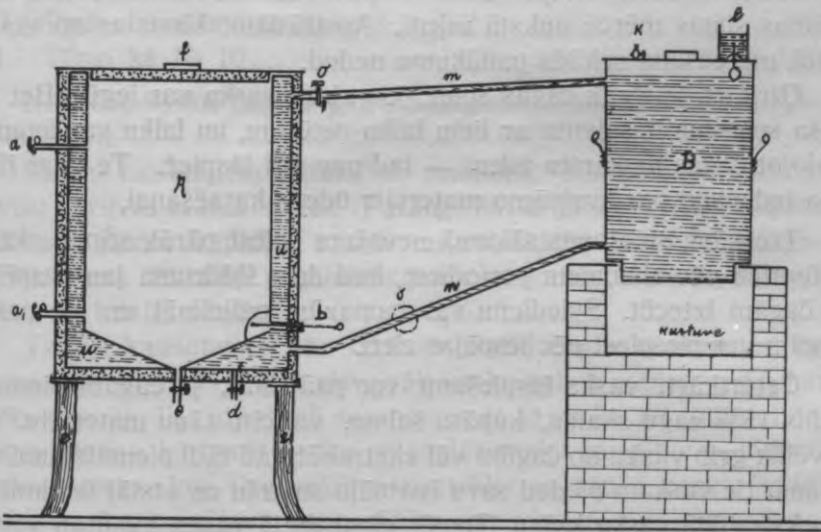
Te aprakstītā ierīce domāta atsevišķām dravām, jo pašreiz kādas lielākas vaska iegūšanas iestādes mums nav. Lielākai iestādei pēc augšā aprakstītiem principiem, spiede tehniski būtu citādi būvējama.

Vaska nostādināšanai trauku A-2 novieto kādā siltā vietā, stipri nosedz un atstāj, lai vasks palēnām nostājas un sacietē.

Kur pārstrādājami lielāki vaska daudzumi, būtu ieteicams iegādāties lielāku vaska kausēšanas un nostādināšanas ierīci (zīm. 2).

L. Ū. L. F. Biškopības kabinets ir kōnstruējis tādu vaska nostādīnāšanas ierīci, kuŗā vasku var vajadzīgā temperatūrā uzturēt šķidru, cik ilgi grib.

Biškopības kabineta vaska kausētava sastāv, pirmkārt, no vaska kausējamā katla A ar kōnisku dībenu. Dībena kōnā ierīkots krāns (c), pa kuŗu var izlaist kausējamā katla dībenā nosēdušos duļķi. Katla sānos iestiprināts termometrs (b) vaska temperatūras noteikšanai. Tad vēl vaska katla sānos ierīkoti divi krāni šķidrā vaska iztecināšanai: viens augstāk (a) un otrs zemāk (a₁). Katls pārsegts ar vāku, lai vasks no virspuses nedzistu un nesacietētu.



Zīm. 2.

Šis katls ir ieslēgts otrā skārda traukā, bet telpa starp katlu un skārda trauku (u u₁) piepildīta ar karsējamu ūdeni. Ūdens iztecināšanai trauka apakšā ierīkots krāns (d). No ārpuses skārda trauks ieslēgts otrā skārda traukā, bet starpa piepildīta ar sasmalcinātu korķi, lai trauks tik ātri neatdzistu. Šī vaska kausētava novietota uz 40 cm augstām kājām (e e₁).

Ūdens karsēšanai vaska katla ūdens telpa savienota ar divām caurulēm ar ūdens katlu B (40×60 cm), kas novietots uz plīts. Ūdens katlā sakarsētais ūdens pa cauruli (m) plūst uz (A), bet vēsākais ūdens no (A) plūst pa cauruli (n) uz katlu (B). Uz caurules (n) ierī-

kots sūknis (o), ar kuŗa palīdzību ūdens cirkulāciju var pārvaldīt pēc patikas.

Ar šā paŗa sūkņa palīdzību var rēgulēt arī vaska karsēšanas ātrumu un uzturēt temperāturu vajadzīgajā augstumā.

Parastā darbā ar augšā minēto ierīci strādājot un čagas trīs reizes ar karstu ūdeni pārskalojot, čagas satur vēl ap 18% vaska. Šis vaska daudzums čagās, kā mēs vēlāk redzēsim, jāuzskata par ļoti mazu, jo parasti čagās paliek vairāk kā divreiz tik daudz vaska.

No mūsu un arī citu pētnieku izmēģinājumiem var taisīt jau dažus noteiktus slēdzienus par to, kā var iegūt visvairāk vaska. Pirmkārt, zīmējoties uz šūnu sagatavošanu vaska iegūšanai. Parasti priekš kausēšanas šūnas mērcē aukstā ūdenī. Apstrādājot šūnas ar aprakstīto ierīci, mērcēšana nekādu panākumu nedod.

Otrkārt, jo ilgāk čagas spieŗ, jo vairāk vaska var iegūt. Bet ilgstoŗa spieŗšana ir saistīta ar lielu laika patēriņu, un laiku var ietaupīt, skalojot čagas ar karstu ūdeni — tad nav ilgi jāspieŗ. Te tikai jārēķina izdevumi par kurināmo materiālu ūdens karsēšanai.

Treŗkārt, spieŗšanas sākumā nevajaga spiest pārāk stipri, skrūve jāpiegrieŗ pēc zināmiem periodiem, kad daļa ŗķidrums jau paspējusi no čagām iztecēt. Spiedienu var pamazām palielināt, un pie pašām beigām var piespiest pēc iespējas cieti.

Ceturtkārt, vaska izspieŗšanu var paātrināt, ja čagām piemaisa kādus 15% zāgu skaidu, kapātu salmu, vai citu tādu materiālu. Bet ja vēlāk grib vasku no čagām vēl ekstrahēt, tad tādi piemaisījumi nav vēlamī, tie vaskam piedod savu īpatnējo smarŗu un atstāj ietekmi arī uz ekstrahētā vaska krāsu. Tomēr ekstrahētā vaska kvālitāti visvairāk nosaka nevojāts izejas materiāls, tas ir, labi izŗāvētas un nesapelējuŗas čagas, dažādi siki vasku atkritumi un vaska nostādināšanā apakŗā nosēduŗies dulŗi.

3. V a s k a e k s t r a h ē ŗ a n a.

Lai cik labi vaska iegūšana būtu iekārtota, tomēr daļa vaska čagās vienmēr paliks, un jo primitīvāka ir vaska iegūšanas ierīce, jo vairāk vaska paliek čagās. Visu vasku no ŗūnām vai pāri palikuŗajām čagām var iegūt tikai ekstrakcijas ceļā.

Lai pārliecinātos, cik vaska vispār paliek čagās, tad L. Ū. L. F. Biŗkopības kabinets ievāca paraugus (čagu) no vairākiem biŗkopjiem un noteica viņu vaska saturu. Tipiskākie iznākumi redzami tabulā:

Parauga №	Kā vaski iegūts	Vaska % čagās
1.	Izspiests, ūdenī izšķīdināts vasks, drēbes maisiņā ar divu koku palīdzību. Ar karstu ūdeni vairākas reizes skalots	26,6 ⁰ / ₀
2.	Iegūts ar skrūves spiedi un tvaiku	21,8 ⁰ / ₀
3.	No saules vaska kausētavas	73,4 ⁰ / ₀
4.	Vasks iegūts vārot šūnas maisā zem ūdens un izspaidot	35,6 ⁰ / ₀
5.	Tāpat kā № 4	28,4 ⁰ / ₀
6.	Tāpat kā № 4	47 ⁰ / ₀
7.	Izspiežot maisā	37,4 ⁰ / ₀
8.	Vasks izspiests maisā un ar ūdeni skalojot	30,6 ⁰ / ₀
9.	Ar skrūvi un tvaiku	19 ⁰ / ₀
10.	Tecinot tvaikā bez skrūves	42,8 ⁰ / ₀
11.	Tāpat kā № 10.	43,4 ⁰ / ₀

Noteicot vasku čagās, to no čagām ekstrahēja Soksleta aparātā ar ētilētēru.

Kā no minētajiem paraugiem redzams, vislabākos rezultātus ir devusi skrūves tvaika spiede (Paraugi Nr. 2 un 9). Labi rezultāti dabūti arī vasku izspiežot maisā un vairākkārt izskalojot čagas ar karstu ūdeni. Sliktāks paņēmieni jau ir vaska izspaidīšana maisā zem ūdens un līdzīgi paņēmieni (Nr. 4, 5, 6).

Tvaika kausētavas bez skrūves atstāj čagās samērā ļoti daudz vaska (Nr. 10 un 11). Bet visvairāk vaska paliek saules vaska kausētavās (Nr. 3). Tas arī viegli saprotams, jo ja vasku no čagām iztecina bez spiešanas, kā tas ir tvaika un saules vaska kausētavās, tad vairāk vaska iztecēs, kur temperatūrā augstāka un tāpēc vasks šķidrāks; saules vaska kausētavā temperatūra nav visai augsta, parasti no 70⁰ līdz 80⁰ C, un tāpēc čagās paliek daudz vaska pāri.

Šo čagās pāri palikušo vasku kopā ar čagām parasti aizmet projām, kas katru gadu pat mūsu samērā mazajā valstīnā sastāda ievērojamu summu. Apmēram ikgadējo projām aizmestā vaska vērtību var aprēķināt pēc Statistikas pārvaldes ievāktiem datiem.

Vidējā vaska raža no vienas bišu salmes mārciņās.

A p g a b a l i	1922. g.	1923. g.	1924. g.
Vidzemē	2,76	2,94	3,00
Kurzemē	4,72	3,51	3,72
Zemgalē	3,63	3,08	4,35
Latgalē	3,38	2,91	4,49
Latvija	3,57	3,12	3,77

Rēķināsim, ka katra bišu saime caurmērā dotu 3,5 mārciņas vaska gadā.

Pēc tās pašas Statistikas pārvaldes datiem bišu saimju skaits:

	Bišu saimju skaits
Vidzemē	26.590
Kurzemē	13.876
Zemgalē	17.593
Latgalē	9.632
Latvijā	67.693

Tā tad gadā mēs Latvijā ražojam apmēram $3,5 \text{ mārc.} \times 67.693 = 236.692,5$ mārciņas vaska.

Liekas, ka Statistikas pārvaldes uzdotā vaska raža no saimes ir drīzāk par lielu nekā par mazu, tāpēc pieņemsim, ka minētie skaitļi nozīmē nevis tīru vasku, bet šūnas. Tīra vaska pārkausējamās šūnas pēc mūsu analizēm satur apmēram:

Ļoti vecas šūnas	61%
Vidēja vecuma šūnas	83%
Jaunas šūnas	tuvu 100%

Pārkausēšanā iet dažādas šūnas, bet visvairāk gan vidēja vecuma. Varētu pieņemt, ka pārkausējamās šūnas caurmērā satur 80% vaska. Tā tad Latvijā tīra vaska gadā ražo $\frac{236.925,5 \times 80}{100} =$

189.540,40 mārc. un čagu — $236.925,5 \text{ m} - 189.540,4 \text{ m} = 47.385,1$ mārc.

Pēc mūsu analizēm pēc vaska iegūšanas projām aizsviestās čagas satur caurmērā ne mazāk par 30% vaska. Kā tas no agrāk minētajiem paraugiem redzams, caurmēra vaska saturs čagās būs lielāks, bet pieņemsim vismazāko, lai ikgadējā vaska zaudējuma aprēķins nebūtu pārspīlēts. Tā tad, ja tīru čagu gadā sarodas 47.385,1 mārc. un ar tām aizmet projām vēl 30% no čagu svara, tad projām aizmests $\frac{47.385,1 \times 30}{100} = 14.215,53$ mārc. tīra vaska, kas apaļos skaitļos būtu — 5690 kg.

Bet šis vēl nav viss vaska zaudējums, jo vasku nostādinot apakškārtā vienmēr nostājas zināma daļa „netīra“ vaska, kuŗu par tīru

vasku var iegūt tikai ekstrakcijas ceļā. Pēc mūsu analizēm nostādīnātā apakškārta, kuŗu parasti atdala, caurmērā satur 68% tīra vaska.

Netīrā vaska kārta sastāda apmēram 20% no visa vaska, jeb no vienas gada ražas tā iztaisītu $189.540,4 \text{ m} - 14.215,53 = 35.064,9$ mārč. jeb apaļos skaitļos 14.026 kg.

Šis netīrais vasks satur 68% tīra vaska, kas sastādītu

$$\frac{35.064,9 \times 68}{100} = 23.844,13 \text{ mārčiņas,}$$

jeb noapaļotos skaitļos — 9537 kg.

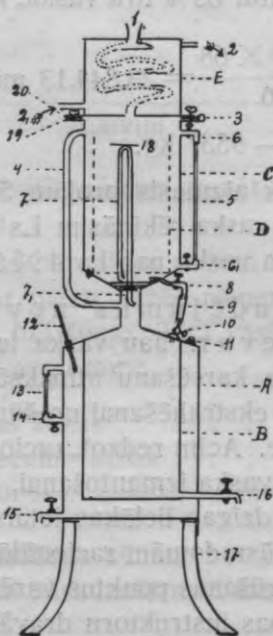
Tā tad ikgadus tiek aizmests projām $5690 + 9557 = 15.227$ kg tīra vaska. Ja 1 kg tīra vaska rēķināsīm Ls 4,—, tad ikgadus Latvijā tiek aizmests projām tīra vaska par Ls $4 \times 15.227 = \text{Ls } 60.908$.

Šos vaska zaudējumus novērst katrs dravnieks par sevi nevar. Jau vaska iegūšanai no šūnām labu skrūves spiedi ar tvaika karsēšanu atmaksāsies iegūt tikai lielākajām drāvām. Bet vaska ekstrahēšanai no šūnām ir vajadzīga vēl nesamērojami lielāka ierīce. Acīm redzot, racionālai vaska iegūšanai no šūnām un arī racionālai vaska izmantošanai, piem. mākslīgu šūnu pagatavošanai, mums vajadzīgas lielākas ietaises un plašākas, modernākas darbnīcas. Pēc mūsu domām racionālākas vaska izmantošanas attīstībai tādas vaska iegūšanas punktus varētu dibināt pie biškopības biedrībām un dravniecības instruktoru drāvām. Vaska ekstrahēšanai mums pietiktu ar vienu modernu ierīci visai zemei. Ja šai vaska iegūšanas darbnīcai vēl pievienotu modernu mākslīgu šūnu darbnīcu, tad mūsu dravniecībai būtu ļoti daudz līdzēts.

Jāteic, ka mājrupniecības apmēru vaska iegūšana un īpaši pārstrādāšana neatbilst vairs moderno laiku prasībām, jo nevar dot ne pietiekoši lētu, ne arī apmierinoši labu produktu. Un te starp citu ir meklējama vaina, kāpēc mūsu dravniecība nav visai ienesīga un pasaules tīrgus konkurencē nevar sacensties ar dažu citu valšķu dravniecību.

Praktiskai vaska ekstrahēšanai no čagām, jeb vispārīgi no mēchaniski grūti atšķīramiem piemaisījumiem, L. Ū. L. F. Biškopības kabinets kōnstruēja īpašu aparātu (3. zīm.). Biškopības kabineta vaska ekstrahēšanas aparāts ir būvēts pēc Soksleta tauku ekstrahēšanas aparāta pīncipa — iztvaicētais šķīdinātājs kondēnsējas un

krājas ekstrahējamā materiālā; kad zināms daudzums šķīdinātāja tur sakrāpies, tas automātiski izlejas dēstillācijas rezervuārā. Tādā kārtā ekstrahējamās čugas var vairākas reizes izskatīt ar šķīdinātāju, šis aparāts ir tā ierīkots, ka tanī var ekstrahēt lielus un mazus daudzumus un šķīdinātāju var pārliet atpakaļ dēstillācijas rezervuārā, cik lielu daudzumu grib.



Zīm. 3.

Aparāts, kā redzams zīmējumā, sastāv no vairākām daļām. Apakšā ūdens rezervuārs A, kurā iekšā iebūvēts šķīdinātāja rezervuārs B.

Ūdens rezervuāru A piepilda pa cieti aizskrūvējamu caurumu -11. Ūdeni no rezervuāra vajadzības gadījumā var izlaist pa krānu -15. Lai varētu redzēt, cik rezervuārā ūdens, viņam sānos pietaisīta stikla caurulīte -13, bet lai caurulītes saplīšanas gadījumā varētu aizturēt ūdens izlīšanu, šim nolūkam ir ierīkots krāns -14. Ūdens temperatūras noteikšanai ierīkots termometrs -12.

Šķīdinātāja rezervuārs B no visām pusēm ir ūdens apņemts, izņemot augšu. Augšā ar cauruli -4 šķīdinātāja rezervuārs savienojas ar ekstrahējamā materiāla rezervuāru C un kondensatoru E.

Ekstrahējamā materiāla rezervuārā C ievietots izņemams trauks D, kurā ekstrahējamais materiāls tiek ievietots. D ir alumīnija cilindrs, kurā sānos un dibenā saurbti bieži cits pie cita mazi caurumiņi — 2 mm diametrā. Bez tam, šinī traukā ievieto vēl šķidrās drēbes maisu, un tanī tad iepilda piem. vaska čagas. Maisam vajaga būt tik biežam, ka ziedu putekšņi neietu tam cauri, tad ekstrahētais vasks iznāk tīrāks.

Biškopības kabineta laborātorijā ūdeni rezervuārā A karsē ar petrolejas virtuvi (Primus), kas novietota zem rezervuāra. Reizā ar ūdeni sakarst arī rezervuārā B iepildītais šķīdinātājs, un kad tas sāk vārīties, šķīdinātāja tvaiki pa cauruli -4 nonāk rezervuārā C, kur daļa no tiem kondensējas, bet pārējie tiek sabiezināti kondensatora E spīrālveidīgajā caurulē un līst atpakaļ uz ekstrahējamo materiālu traukā D.

Šķīdinātāja uzkrāšanos rezervuārā C var vērot stikla caurulē -5, kuņas abi gali nobeidzas noslēdzamos krānos -6 un -6¹, lai caurules saplīšanas gadījumā rezervuāru C varētu pilnīgi noslēgt. Kad šķīdinātājs ir pacēlies līdz līmenim -18, tad caur sifonu -7 šķidrums pārlīst atpakaļ šķīdinātāja rezervuārā B. No šejienes pēc ekstrahēšanas beigām šķīdinātāju kopā ar izšķīdušo vasku var izlaist pa krānu -16, piem., dēstillācijas aparātā.

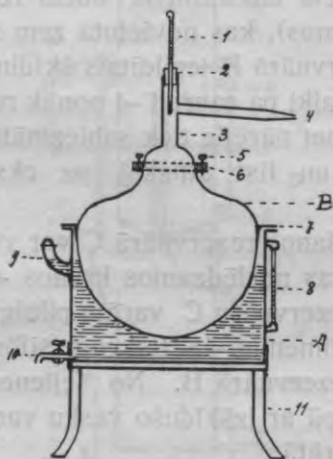
Lai varētu iztukšot rezervuāru C arī tad, kad viņā nav tik daudz šķidruma, lai varētu iedarbināt sifonu, šim nolūkam ir ierīkots rezervuāra dibenā krāns -8. Caur šo krānu vai nu var izlaist šķidrumu kādā traukā, vai arī, savienojot ar gumijas šļūteni -9 šo krānu ar otru krānu -10 šķīdinātāja rezervuāra ventilī, var iepludināt šķidrumu rezervuārā B. Pēdējo paņēmieni lieto, kad ekstrahē mazākus daudzumus un jāpārlej mazas šķidrumu porcijas. Pa krānu -8 var noņemt arī mazas šķidrumu porcijas pārbaudei, lai noteiktu vaska daudzumu dažādās ekstrakcijas pakāpēs.

Kondensators E ar viru (eņģi) -3 ir uzvāzams uz rezervuāra C starp abu daļu riņķiem -19, ievieojot hermētiskas noslēgšanas dēļ gumijas riņķi -20. Kondensatora augšējo spīrāles galu viegli aizbāž ar korķi, apkārt spīrālei cauri rezervuāram E pludina palēnām aukstu ūdeni.

Tanī aparāta daļā, kas nāk sakarā ar šķīdinātāju, visiem krāniem, salaidumiem un noslēgumiem jābūt absolūti caurnelaidīgiem, jo ētērs ir ļoti gaistoša viela un pie tam viegli aizdegas ar eksplōsiju. Tāpēc arī pārļiešana jāiekārto tā, lai šķīdinātājs nebūtu jātecina caur

gaisu, jo tad ārkārtīgi liels daudzums izgaro un iet zudumā. Tā piemēram pēc ekstrakcijas šķidrums (ētērs un vasks) jāpārlej dēstillācijas aparātā, ētēra nodēstillēšanai no vaska, kamēr šķidrums vēl karsts, jo atdzisis viņš sarec un sarecējušu to no B rezervuāra nevar dabūt ārā.

Šķīdinātāja atdalīšanai no vaska Biškopības kabinets kōnstruēja arī īpašu dēstillācijas aparātu (4. zīm.). Dēstillācijas aparāts sastāv



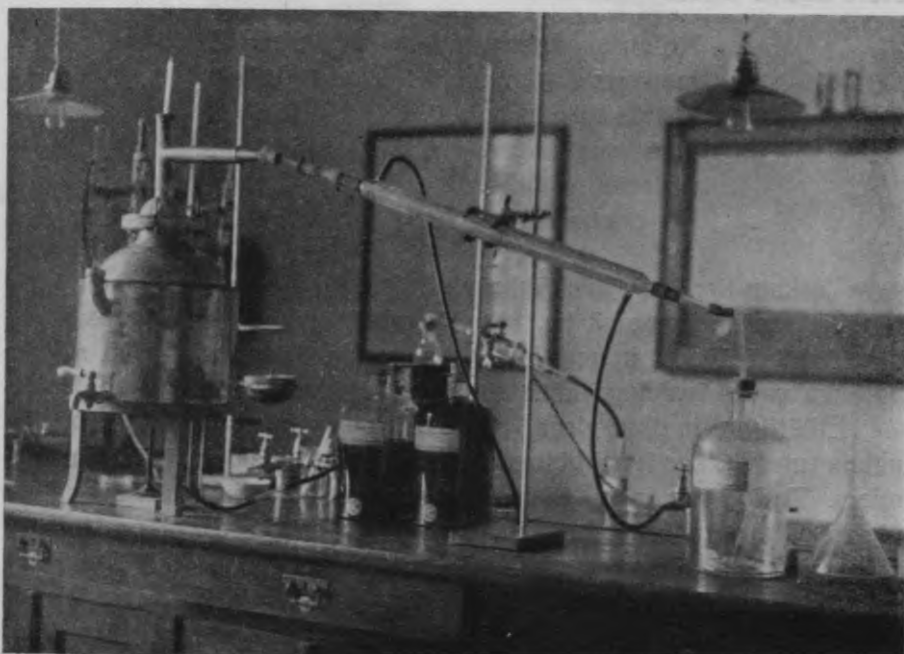
Zīm. 4.

no divām galvenām daļām: 1) ūdens vannas -A un dēstillējamā šķidrums rezervuāra -B. Rezervuārs B ir brīvi ielikts ūdens rezervuārā un balstās uz pēdējā malām ar saviem pleciem -7. Tas tāpēc, lai rezervuāru B varētu viegli pārcilāt, kad tas jāpiepilda ar dēstillējamo šķīdumu vai kad no tā jāizņem ekstrahētais vasks.

Ūdens vanna balstās uz trijkāja -11, lai laborātorijā ērti varētu karsēt to uz petrolejas virtuves (Primus). Vannai pie augšmalas ierīkota līka caurule -9, pa kuŗu vannā izgarojušo ūdeni var atkal papildināt, neizceļot dēstillējamā šķidrums rezervuāru ārā. Kad un cik ūdens pielejams, tas redzams no stikla caurules -8. Vajadzības gadījumā visu ūdeni no vannas var izlaist pa krānu -10.

Dēstillējamā šķidrums rezervuārs B ir taisīts apaļš bez asām šķautnēm, lai no tā, pēc šķīdinātāja nodēstillēšanas, pāri palikušo vasku varētu viegli izņemt. Rezervuāra augšgalu noslēdz plats kakls, lai varētu ērti iebāzt rezervuārā roku un kādu mazāku trauciņu vaska izvākšanai. Rezervuāra virsējo daļu -3 pievieno apakšējai ar trim

skrūvēm -5, starpā ir ielikts biezs gumijas riņķis -6, lai savienojums būtu droši noslēgts. Augšdaļas sānos ir pievienots nozarojums -4, kas pa dēstillācijas laiku šķīdinātāja garaiņus novada kondensātorā. Labrātīrijā tika lietots parastais Lībiga kondensātors, kā tas redzams 5. zīm. Pašā dēstillācijas aparāta augšgalā ar korķa -2 palīdzību ir iestiprināts termometrs -1, lai redzētu, kad viss šķīdinātājs ir pārdēstillēts. Kondensātoru pievieno pie nozarojuma -4.



Zīm. 5.

Lielākā ietaisē kā ekstraktoru, tā dēstillātoru vajadzētu karsēt ar tvaiku, jo strādājot ar lieliem šķīdinātāja daudzumiem, pat pie visuzmanīgākās aparātu būves tomēr būtu jābaidās uguns tuvuma dēļ. Tāpat šķīdinātāja pārļiešana no viena aparāta otrā jāizdara pilnīgi noslēgtā sistēmā, lai pēc iespējas samazinātu izgarošanu. Tas arī nav grūti panākams, ja vien mēs reiz pie šīs vajadzīgās ierīces varētu tikt.

Vaska ekstrahēšanai no čagām var lietot dažādus šķīdinātājus, kuņģiem visiem ir savas teicamas un arī savas nevēlamas īpašības. Biškopības kabinets šinī darbā izmēģināja šādus šķīdinātājus: 1) ētil-

ētēru, 2) petrolētēru, 3) chlōrētilēnu, 4) chlōroformu, 5) benzolu, 6) acētonu, 7) karbontetrachlōru un 8) benzīnu.

Ētilētērs jāuzskata par vienu no vislabākajiem šķīdinātājiem, ja ne par pašu vislabāko. Ētērs vārās ļoti zemā temperatūrā 35,6° C un pārdēstillējas ļoti ātri, kas ātrai darba veikšanai ļoti svarīga lieta. Ētilētēru var viegli visu no vaska dabūt projām, kam praktiskā vaska iegūšanā arī ļoti liels svars. Ekstrahēto vasku arī šis ētērs dod ar labām īpašībām:

Kušanas punkts	60,5° C
Īpatsvars	0,9564
Skābes skaitlis	26,6
Estērskaitlis	64,4
Attiecību skaitlis	2,4
No čagām iegūts	35,4%

Vaskam tīra gaiši dzeltānbrūna krasa.

Šie skaitļi, tāpat kā tie, kas būs minēti pie ekstrahēšanas ar citiem šķīdinātājiem, ir ņemti no parauga Nr. 7; protams, ka no cita parauga vaska īpašības (kōnstanti) var būt drusku citādas.

Ētilētēram ir tikai viena ļoti nevēlama īpašība — viņa bīstamība uguns tuvumā, kas īpaši bīstama, strādājot ar lielākiem ētēra daudzumiem. Tad viņam ir vēl tā īpašība bez vaska šķīdināt arī svekainas vielas, alkaloidus un dažus sāļus, un viņš ir arī samērā dārgs.

Petrolētērs ar vārīšanās punktu no 30 līdz 50° C arī nav slikts šķīdinātājs, bet tāpat kā ētilētērs šķīdina arī svekainas vielas. Pateicoties savam zēmajam vārīšanās punktam, tas viegli un ātri pārdēstillējas, tāpēc arī darbs strādājot ar to veicas diezgan ātri. Iegūts vasks ar:

Īpatsvaru	0,9470
Skābes skaitli	22,4
Estērskaitli	50,4
Attiecību skaitli	2,25
No čagām iegūts vaska	34,4%

Chlōrētilēns kādreiz ieteikts par labu šķīdinātāju vaska ekstrahēšanai, tomēr neattaisnoja uz tā liktās cerības. Jau tā vārīšanās punkts, salīdzinot ar ētēriem, ir augsts — 83,5° C, kas apgrūtina pārtvaicēšanu. Bez tam tas vaskam piedod savu īpatnējo un ne visai

patīkamo smaku, no kuŗas vasku nevar lāgi atsvabināt. Viena laba īpaŗība chlōrētīlēnam ir tā, ka uguns tuvumā viņŗ neeksplodē, bet deg ar ļoti lielu kūpoŗu liesmu. Vaska konstanti sekoŗi:

Kuŗanas punkts	59,5° C
Īpatsvars	0,9712
Skābes skaitlis	23,8
Estērskaitlis	72,0
Attiecību skaitlis	3,13
Vaska iegūts no ķagām . . .	33,8%

Vasks tumŗs, dzeltānbrūns.

Chlōroforms vārās pie 60—62° C un grūti dēstillējas, darbs iet lēnām. Chlōroforms ir arī samērā dārgs un nav vēlams tā kaitīgo izgarojumu dēļ. Tāpat dabūtais vasks nav labākās kvālitātes:

Kuŗanas punkts	60,0° C
Īpatsvars	0,9565
Skābes skaitlis	26,2
Estērskaitlis	56,0
Attiecību skaitlis	2,1
No ķagām iegūts vaska . . .	39,0%

Vaskam netīri dzeltānbrūna krāsa.

Benzola vārīšanās punkts ir 80,5° C, deg ar gaiŗu liesmu, bet neeksplodē. Dēstillējas tomēr ļoti grūti, tā ka vasku no ķagām bez speciālas ierices pat nevarēja ekstrahēt.

Acētonam ir samērā zemāks vārīšanās punkts 56,3° C, bet ūdens vannā tas arī ne visai ātri dēstillējas. Vasku dod pasliktas kvālitātes:

Kuŗanas punkts	59,0° C
Īpatsvars	0,9513
Skābes skaitlis	32,2
Estērskaitlis	54,0
Attiecību skaitlis	2,6
No ķagām iegūts vaska . . .	42,0%

Vasks patumŗi brūns.

Karbondetrachlōrs vārās pie 76—77° C, bet pie dēstillācijas viens no ātrāk dēstillējamiem. Vasku dod samērā labas kvalitātes:

Kušanas punkts	60,5° C
Īpatsvars	0,9700
Skābes skaitlis	21,0
Estērskaitlis	65,3
Attiecību skaitlis	3,1
No čagām iegūts vaska	34,6%

Vasks gaišs, dzeltānpelēks.

Par piemērotāko šķīdinātāju jāuzskata karbondetrachlōrs. Ar benzīnu iegūtie rezultāti nepārlicināja.

Pēc šķīdinātāja nodēstillēšanas noteiktie konstanti, tālāk tirot vasku, var lielā mērā mainīties. Tā kādam ar chlōrētīlenu ekstrahētam paraugam pēc chlōrētīlēna nodēstillēšanas kušanas punkts izrādījās 61° C un sasalšanas punkts 60,55° C, bet vārot vasku vienu stundu ūdenī, kamēr chlōrētīlēna smaka izzūd, kušanas punkts izrādījās 59° C un sasalšanas punkts 58,3° C.

Kušanas punkts vispār ekstrahētam vaskam, lai arī kādu lietotu šķīdinātāju, vairāk vai mazāk pazeminās.

Skābes skaitlis turpretim paaugstinās, un pie dažiem šķīdinātājiem tas ir ļoti augsts, piem. ekstrahējot ar acētonu, un — tuvu normālam, ekstrahējot ar karbondetrachlōrīdu.

Estērskaitlis arī visumā zemāks par normālo, ar to pazeminās arī attiecību skaitlis.

4. Ekstrahētā vaska vērtība un izlietošana.

Ekstrahētā vaska izlietošana atkarājas lielā mērā no tā īpašībām, bet vaska īpašības no vairākiem faktoriem. Mēs jau redzējām, ka īpašības zināmā mērā atkarājas no šķīdinātājiem. Tad ļoti liela ietekme ir izejas materiālam. Čagas pēc vaska izspiešanas jāizkļiedē plānā slānī un labi jāizžāvē, citādi tās ātri un stipri sapelē. Pelējumi vasku stipri vien bojā, no sapelējušām čagām ekstrahētais vasks ir tumšāks, ar nepievilcīgu smaku, no kuņas vasku grūti atsvabināt.

Tālāk mēs mēģinājām ar dažādiem līdzekļiem uzlabot ekstrahētā vaska kvalitāti. Dažas ķīmikālijas pēc mūsu izmēģinājumiem ietekmē vaska īpašības šādējādi:

Vasks ekstrahēts ar chlōrētilēnu.

Skābes skaitlis	23,8
Apstrādājot ar H_2O_2	22,4
” ” chlōrkaļķi un H_2SO_4	23,8
” ” kalija bichrōmatu un H_2SO_4	25,2
Estērskaitlis	86,8
Apstrādājot ar H_2O_2	92,4
” ” chlōrkaļķi un H_2SO_4	78,4
” ” kalija bichrōmatu un H_2SO_4	81,2
Attiecību skaitlis	3,6
Apstrādājot ar H_2O_2	4,1
” ” chlōrkaļķi un H_2SO_4	3,2
” ” kalija bichrōmatu un H_2SO_4	3,2
Īpatsvars	0,9589
Apstrādājot ar H_2O_2	0,9525
” ” chlōrkaļķi un H_2SO_4	0,9535
” ” kalija bichrōmatu un H_2SO_4	0,9680

Apstrādājot vasku ar ķīmikālijām, ļoti jāuzmanās, lai ķīmikālijas no vaska pamatīgi iztīrītu, citādi arī tas var stipri ietekmēt vaska konstantus.

Ja vasku iegūst ar ētilētēru vai karbontetrchlōrīdu, kas jāuzskata par piemērotāko šķīdinātāju, tad no ekstrahētā vaska var piem. izgatavot sveces bez kādas vaska tālākas apstrādāšanas vai tīrīšanas.

5. Kā atrisināt vaska iegūšanas uzdevumu.

1. Jāierīko lielāka vaska iegūšanas un pārstrādāšanas darbnīca, jo tikai tādā ir iespējams iegūt vasku racionāli un ar modernu ierīci. Mūsu mazai zemei un vēl samērā primitīvajam dravošanas veidam pietiktu ar vienu šādu darbnīcu, vismaz pagaidām.

Pašreiz pie mums darbojas desmitiem mākslīgo šūnu pagatavotāju, kas arī vasku tīra un sagatavo šim nolūkam. Mazus daudzumus vaska apstrādā primitīvā kārtā ar nepilnīgām, pirmatnējām ierīcēm, tā tad ar mazražīgu darbu un iegūst ne visai augstas kvalitātes mantu. Tāpēc arī piem. mākslīgas šūnas, kuņas mūsu meistari pagatavo, nepavisam nevar līdzināties lielo fabriku gatavotām šūnām.

2. Lielākā darbnīcā varētu apvienot vasku iegūšanu no šūnām un arī vairākejošo vaska produktu izstrādāšanu, kā: mākslīgo šūnu

un citu. Minēto mākslīgo šūnu pie mums gadā patērē apm. 12.000 kg. Šūnu izstrādāšanas darba vērtību vien var rēķināt pāri par Ls 20.000. Taisni vaska iegūšanā un pārstrādāšanā lielākai darbnīcai ir daudz dažādu priekšrocību:

a) darbnīca varētu strādāt visu gadu bez pārtraukuma, jo vaska iegūšanu no čagām, un mākslīgo šūnu izgatavošanas dažādās pakāpes var iedalīt dažādos laikos.

b) Tikai lielāku darbnīcu var apgādāt ar modernām mašīnām un ierīci, kas atkal savukārt dod lētāku un labāku produktu.

Šai darbnīcai jābūt valsts uzņēmumam, lai tas varētu strādāt ne tikai peļņas dēļ vien, kā tas ir ar privātiem uzņēmumiem, bet vairāk dravnieku labā. Īpaši tagad, kur daudzu mūsu mākslīgo šūnu darbnīcu rīcība ir lielā mērā šūnu lietotāju acīs kompromitējusies. Tā, piem., mākslīgo šūnu cenas ne tikai dažādām darbnīcām ir dažādas (no Ls 8 līdz 12 par kg), bet arī viena un tā pati darbnīca dažādos sezonas laikos cenas noteic dažādas.

Vaska iegūšanas un pārstrādāšanas darbnīcas galvenās sastāvdaļas būtu šādas:

1. Vaska kausētava, kas varētu apstrādāt lielāku daudzumu šūnu un citu izejas materiālu. Kausētava karsējama ar tvaiku, lai pasargātu vasku no pārkarsēšanas.

2. Vaska spiede, piemērota lielākiem vaska daudzumiem, karsējama ar tvaiku.

3. Vaska ekstraktors vaska ekstrahēšanai no čagām, atkritumiem un t. t., kas tagad pie mums iet zudumā.

4. Ierīce vaska nostādināšanai, kāda nepieciešama vaska sagatavošanai mākslīgo šūnu izgatavošanai.

5. Mākslīgu šūnu izgatavošanai vajadzīgās Weed'a mašīnas (trīs mašīnas), kas šūnu pagatavošanu stipri vien palētina.

6. Ierīce stiepuļu iegremdēšanai mākslīgās šūnās, lai padarītu šūnas stiprākas, izturīgākas, kas īpaši svarīgs pārvadājamām dravām.

7. Tvaika katls tvaikam un spēka mašīnām.

Sīkāko darbnīcas piederumu, kā dažādu trauku un t. t. nav daudz.

Izejas materiālu darbnīca vai nu pērk vai arī pieņem pārstrādāšanā pret noteiktu atlīdzību, piem. iegūto vasku apmaina pret mākslīgām šūnām. Tā Ziemeļamerikas savienotajās valstīs vasku pārstrādātāji jau sen vāc no dravniekiem vecas šūnas un pārstrādā galvenām kārtām mākslīgās šūnās. Par vaska iegūšanu no šūnām Ameri-

kas darbnīcas ņem 8—13 centu par kg, skatoties pēc pārstrādājamā materiāla daudzuma — jo lielāks daudzums, jo lētāk tiek pārstrādāšana aprēķināta. Par vaska pārstrādāšanu mākslīgās šūnās rēķina 10—30% no vaska vērtības un tāpat atkarībā no pārstrādājamā vaska daudzuma.

Tādos apstākļos dravniekam pašam vasku no šūnām iegūt neatmaksājas, jo ar piemērotām ierīcēm iegūst vairāk un labāku vasku, pie tam iegūšana izmaksā lētāk.

Radot šādu vaska iegūšanas un pārstrādāšanas darbnīcu, būtu panākta ērta un pilnīga vaska iegūšana un labāku un lētāku mākslīgo šūnu pagatavošana.

Iesniegts fakultātei 1932. g. 29. decembrī.

Rational Wax Rendering.

By *P. Rīsga* and *M. Bembers.*

(Division of Beekeeping.)

Beekeepers of our days are not producing enough wax even for their own use. Almost all their attention was concentrated on honey production, — wax was regarded mostly as a byproduct. Such a procedure, of course, was mistake, and now the tendency is — in a first place increase the wax production in the hive, and in second place, improve the methods of wax rendering from combs.

In this work we have tried to find the ways of improving the wax rendering and uses of wax. As the investigations of present time show the best way of obtaining wax from combs would be by heating them by steam and then pressing with screw press. The primitive methods of rendering wax leave much of it in the refuse. The most inefficient method for wax extraction is the solar wax extraction, here the refuse contains about 70% of wax.

For wax rendering and extraction division of beekeeping of the university of Latvia constructed some apparatuses seen in the fig. 1, 2, 3, 4 and 5. These apparatuses are adapted for working on a small scale but the shortcomings of our present wax obtaining they showed very conspicuously. Our investigation showed, that in Latvia every year in a refuse we loose wax worth about Ls 60,000.

In the same time it became evident that beekeepers each by itself cannot avoid this loss. For doing this work we have to have a modern wax rendering and extraction plant. In such a plant it would be possible not only to render and to extract the wax from combs and refuse, but to make also the more important wax products, for example, artificial comb foundation.

Artificial comb foundation in Latvia is considerable business — every year we are using about 12,000 kgrms of them. In the same time the price of this comb foundation is rather high but quality low.

To attain improvement of the wax-rendering methods, and the quality of artificial comb foundation, we have to build a wax rendering plant.

This plant could gather old combs and refuse from dealers or beekeepers, render or extract wax from them, make the wax over in artificial foundation and exchange it for wax or comb. In this way we would reach rational wax rendering and cheaper and better artificial foundation. Both these items are desirable as from the standpoint of individual beekeepers so also from the standpoint of the state.

Kukurūzas audzēšanas iespējamība Latvijā sakarā ar
Vēcaucē izdarītiem izmēģinājumiem 1925.—1931. g.

P. Dornštein

(Aukstokopība, latviski, Vēcaucē pag. Dr. A. Vārska.)

Kukurūza sāuc arī par pākli, kvešonu, bet šis nosaukums nav vēsturisks pamats, jo šie nosaukumi dzimst no "Kvešoni, Kvešoni" sarāda tikai uz to, ka kukurūza ir sveša zāle. Šāds nosaukums radzlotais piekopa kukurūzas vārdu Zēn zēnā, kas tāt būzno kāp dējis kukurūzas formām. Domājams, ka kukurūza cēlusies no Meksikas augošās zāles Teosinte — Echinopsa lutea, pēdējā atgādās kukurūzu, bet viņai nav vājšu (*).

Ziemeļamerikas savimotais vaists kukurūza ir galvenais tuku rašojams; Amerikā ir vairāk par divām tūkstotām no visas pasaules kukurūzas sējumu platības. Čovēnu nerūm Ziemeļamerikā kukurūzu izlieto samērā maz, bet galvenā izlietošana ir lopbarībai, sevišķi cūkņu barošanai. Kukurūzas graudi ievērojami ar savu augsto tauku un cukura saturu. Kukurūzas samiecin kā lopbarībai nav lielas nozīmes, jo viņi ir par rupjiem, lai gan pēc taukskā satura ir diezgan vērtīgi.

Kukurūzas audzēšana Eiropā tai piemērotos apgabalos ir ļoti izplatījusies. Kukurūzas audzēšanai ziemeļu robeža Eiropā, pēdējā par kuru tai nav veirs esis saimnieciskās zinātnes grūdi audzēt, ir līdz 46. ziemeļu platumu grādam Prancijā un līdz 42. ziemeļu platumu grādam Austrumgaļijā. Kukurūzas audzēšanas ziemeļu robeža sakrīt ar $+19^{\circ}\text{C}$ jūlija vidējam.

Diegšanas temperatūra, salīdzinot ar amāru parastēm labībām, kukurūzai diezgan augsta. Graudu gatībai kukurūzas graus $25^{\circ}\text{N}^{\circ}$ — 3000°C temperatūras kopamūm. Viņai svarīgs silts pavasaris un silts saulains rudenis. Neērtis pavasara un rudenis sējis, dākus graus zem mīles, kukurūzu var nomaltā.

This plant could gather old combs and refuse from dealers or beekeepers, render or extract wax from them, make the wax over an artificial foundation and exchange it for wax or comb. In this way we would reach rational wax rendering and cheaper and better artificial foundation. Both these items are desirable as from the standpoint of individual beekeepers so also from the standpoint of the state.

Beekeepers of our days are not producing enough wax even for their own use. Although all their attention was concentrated on honey production, wax was regarded mostly as a byproduct. Such a procedure, of course, was a mistake, and now the tendency is — in a first place increase the wax production in the hive and in second place, improve the methods of wax rendering from combs.

In this work we have tried to find the ways of improving the wax rendering and uses of wax. As the investigations of present time show the best way of obtaining wax from combs would be by heating them by steam and then pressing with screw press. The primitive methods of rendering wax leave much of it in the refuse. The most inefficient method for wax extraction is the solar wax extraction, here the refuse contains about 70% of wax.

For wax rendering and extraction division of beekeeping of the university of Latvia constructed some apparatuses seen in the fig. 1, 2, 3, 4 and 5. These apparatuses are adapted for working on a small scale but the shortcomings of our present wax obtaining they showed very conspicuously. Our investigation showed, that in Latvia every year in a refuse we loose wax worth about Ls 60,000.

In the same time it became evident that beekeepers each by itself cannot avoid this loss. For doing this work we have to have a modern wax rendering and extraction plant. In such a plant it would be possible not only to render and to extract the wax from combs and refuse, but to make also the more important wax products, for example, artificial comb foundation.

Artificial comb foundation in Latvia is considerable business — every year we are using about 12,000 kilograms of them. In the same time the price of this comb foundation is rather high but quality low.

To attain improvement of the wax-rendering methods, and the quality of artificial comb foundation, we have to build a wax rendering plant.

LAUKSAIMNIECĪBAS FAKULTĀTES SERIJA II. 11.

Kukurūzas audzēšanas iespējamība Latvijā sakarā ar
Vecaucē izdarītiem izmēģinājumiem 1925.—1931. g.

P. Dermanis.

(Augkopības katedra. Vadītājs prof. Dr. J. Vārsbergs.)

Kukurūzu sauc arī par turku kviešiem, bet šim nosaukumam nav vēsturiska pamata, jo kukurūzas dzimtene ir Amerika; „turku kvieši“ norāda tikai uz to, ka kukurūza ir svešu zemju augs. Senie Amerikas iedzīvotāji piekopa kukurūzas veidu *Zea antiqua*, kas ļoti līdzīga tagadējām kukurūzas formām. Domājams, ka kukurūza cēlusies no Meksikā augošās zāles *Teosinte* — *Euchlaena luxurians*; pēdējā atgādina kukurūzu, bet viņai nav vālišu (^o).

Ziemeļamerikas savienotajās valstīs kukurūza ir galvenais lauku ražojums; Amerikā ir vairāk par divām trešdaļām no visas pasaules kukurūzas sējumu platības. Cilvēku uzturam Ziemeļamerikā kukurūzu izlieto samērā maz, bet galvenā izlietošana ir lopbarībai, sevišķi cūku barošanai. Kukurūzas graudi ievērojami ar savu augsto tauku un cukura saturu. Kukurūzas salmiem kā lopbarībai nav lielas nozīmes, jo viņi ir par rupjiem, lai gan pēc ķīmiskā satura ir diezgan vērtīgi.

Kukurūzas audzēšana Eiropā tai piemērotos apgabalos ir plaši izplatījusies. Kukurūzas audzēšanas ziemeļu robeža Eiropā, augstāk par kuŗu tai nav vairs īstas saimnieciskas nozīmes graudu ražošanai, iet līdz 46. ziemeļu platuma gradam Francijā un līdz 49¹/₂ ziemeļu platuma gradam Austrumgalicijā. Kukurūzas audzēšanas ziemeļu robeža sakrīt ar + 19° C jūnija izotermu.

Dīgšanas temperatūra, salīdzinot ar mūsu parastām labībām, kukurūzai diezgan augsta. Graudu attīstībai kukurūza prasa 2500°—3000° C temperatūras kopsommu. Viņai svarīgs silts pavasaris un silts saulains rudens. Nelielas pavasara un rudens salnas, dažus gradus zem nulles, kukurūzu var nomaitāt.

Mēs pēc ģeogrāfiskā stāvokļa starp $55^{\circ} 40'$ un $58^{\circ} 05'$ ziemeļu platuma un pēc vidējās jūnija temperatūras $+ 15,7^{\circ} \text{C}$ (Rīgā) atrodamiem tālu ziemeļos no īstiem Eiropas kukurūzas audzēšanas rajoniem. Pie mums 120 augšanas dienās no maija beigām līdz septembra beigām temperatūras kopsomma ir tikai ap 1800°C . Sausumu kukurūza panes labi; tikai pašā spēcīgākā augšanas laikā — jūlija un augusta mēnešos, vēlams lielāks nokrišņu daudzums. Mūsu klimatā kukurūza no mitruma trūkuma reti kad ciestu.



1. uzņ.

Kukurūza.

Kukurūza ir vienmājnieka augs (1. uzņ.). Katram augam, kuŗu parastais gaŗums mēdz svārstīties no 120—360 cm, galā ir vīriešu ziedi skaras veidā un zemāk sieviešu ziedi vālišu veidā. Pie kukurūzas parasti notiek svešapaugļošanās. Apaugļošanās viena auga robežās gan ir iespējama, bet nav labvēlīga, jo kukurūzai ilgāku laiku pašapaugļojoties ievērojami mazinās tās raŗība. Vīriešu ziedi vienā augā parasti sāk ziedēt par kādām 1—3 dienām agrāk nekā sieviešu.

Kukurūzas graudu lielums ļoti dažāds: sīkgraudainām šķirnēm 1000 graudu svars mēdz būt 43—250 g, rupjgraudainām no 250—500 g. Graudu krāsa, atkarībā no šķirnes, var būt balta, dzeltānīgi balta,

dzeltāna, sarkana, brūna, zila, melna ar dažādām krāsu pārejām; arī atsevišķā vālitē var būt dažādas krāsas graudi.

Kukurūzas (*Zea Mays L.*) dažādus veidus var iedalīt šādās grupās (⁴, ⁹):

1. Indentata — zirga zobs.
2. Indurata — cietā:
 - a) mikrosperma — sīkgraudainā,
 - b) makrosperma — rupjgraudainā.
3. Amylacea — mīkstā.
4. Saccharata — saldā.
5. Everta — sprāgstošā.
6. Tunicata — plēkšņu.
7. Ķīniešu kukurūza.

Praktiski svarīgākie kukurūzas veidi ir zirga zoba, cietā un saldā kukurūza.

Zirga zoba kukurūzas graudi pa lielākai daļai ķīļveidīgi, graudu galā iedobums, kas atgādina zirga zoba rievu. Augums 2,4—4 m garš. Katram augam pa lielākai daļai viena graudu vālitē. 1000 graudu svars 350—450 g. Nogatavojas vēlu, tāpēc graudu iegūšana iespējama tikai siltākos apvidos, tas attiecas sevišķi uz baltgraudainām šķirnēm. Zirga zoba kukurūzu ļoti daudz audzē Ziemeļamerikas savienotajās valstīs. Tā dod augstu zaļās masas ražu un tāpēc noderīga audzēšanai skābbarībai, bet arī izlietojot skābbarībā jāskatās, lai sasniegtu zināmu gatavības pakāpi.

Cietās kukurūzas ir sīkgraudainas — mikrosperma, ar 1000 graudu svaru zem 250 g un rupjgraudainas — makrosperma, ar 1000 graudu svaru pāri par 250 g. Pie sīkgraudainām kukurūzām pieder Cinquantino, Szeklers, Pignoletto, Niklot un citas. Pie rupjgraudainām cietām kukurūzām pieder Bādenes dzeltānā, viena no labākām Vācijas šķirnēm (⁵, ⁹) un Janecka agrā. Janecka agrā kukurūza stipri cero, tāpēc vairāk noderīga audzēšanai skābbarībai nekā graudos.

Saldo kukurūzu graudi glāžaini, caurspīdīgi un krokoti. Nogatavošanās samērā agrā. Saldo kukurūzu lieto ēšanai svaigā veidā un konservos.

Kukurūzu var audzēt visās labi vēdinātās, irdenās zemēs. Tā labi padodas trūdu un kaļķi saturošās māla un smilšaina māla zemēs, kurās nav jābaidās no garozas rašanās. Attiecīgai zemes izvēlei liela nozīme ziemeļu apgabalos. Te svarīgi kukurūzas audzēšanai izvē-

lēties dienvidus nogāzes un viegli iesilstošas vieglākas zemes, kur kukurūza ātrāk aug un ātrāk nogatavojas.

Labākais kukurūzas priekšaugšs mūsu apstākļos ir ar kūtsmēsliem mēslotie ziemāji. Te kukurūzai var ierādīt vietu blakām citiem rušināmaugiem. Kukurūzu ar labiem panākumiem var audzēt arī pēc tauriņziežiem — pākšaugiem un āboliņa, kuŗi uzkrājuši gaisa slāpekli.

Kukurūza paņem no zemes ļoti daudz barības vielu, un tāpēc viņa jāmēslo gandrīz tikpat bagātīgi kā sakņaugi. Pirmos divus mēnešus pēc apsēšanas kukurūza aug ļoti lēnām un barības vielu uzņemšana nav liela. Vēlāk iestājas spēcīga augšana un liels barības vielu patēriņš. Kukurūzas mēslošanai lieto kūtsmēslus, vircu un mākslīgos mēslus. Slāpekļa prasības kukurūzai augstas, un tā var panest lielus slāpekļa devumus, jo pret veldri kukurūza ļoti izturīga. Slāpekļa mēslus jādod tūlīt pēc kukurūzas sanākšanas, lai nenovilcinātu nogatavošanos. Kalijmēslus parasti dod augstprocentīgo kalijšāļu un fōsforskābi superfosfāta veidā. Fōsforskābes prasības kukurūzai tomēr nav visai augstas.

Zemi kukurūzai sagatavo tikpat labi kā sakņaugiem: rudenī uzār, pavasarī šļuc, ecē, kultivē.

Kukurūzu sēj, kad zeme pietiekoši iesilusi un nav vairs jābaidās no pavasara salnām. Pie zemes temperatūras $+ 5^{\circ}$ — $+ 10^{\circ}$ C kukurūza sadīgst 10—20 dienās. Kukurūzu pie mums varētu sēt maija otrajā pusē. Audzējot lielumā viņu sēj ar sevišķām kukurūzas sējammašīnām vai sējamiem aparātiem. Mazumā var sēt ar rokām: pirms sēšanas lauku attiecīgi izvītro un krustojumos novieto 3—4 graudus, kuŗus ar kāju piespiež un uzrauš virsū zemes.

Amerikā un citos īstos kukurūzas audzēšanas rajonos to audzē lielos atstatumos. Izdevīgākais kukurūzas augšanas atstatums atkarīgs no vietas apstākļiem un šķirnes īpatnībām un var svārstīties ļoti plašos apmēros. Vācijā ieteic lielās kukurūzas šķirnes audzēt atstatumā rindu no rindas 60—70 cm, mazās 40—50 cm un rindās lielās šķirnes audzēt atstatumā 40—45 cm, mazās 30 cm. Bādenes dzeltānai kukurūzai par izdevīgu augšanas atstatumu izrādījies 60×45 cm ($^{\circ}$).

Vajadzīgais sēklas daudzums atkarīgs no sēšanas atstatuma un graudu lieluma. Ja kukurūzu sēj atstatumā 50×50 cm un katrā vietā liek 4 graudus, tad hektara apstādīšanai vajadzīgi 160.000 graudu. Ja šķirnes 1000 graudu svars 200 g, tad vajadzīgais dīgstošo sēklu daudzums uz ha 32 kg ($200 \text{ g} \times 160$). Sēklu iestrādā apmēram 5 cm dziļumā.

Kukurūzas lauka apkopšana pastāv ecēšanā, rušināšanā un zināmos gadījumos arī apmešanā. Audzējot kukurūzu graudos ieteicams katrā vietā ļaut augt tikai vienam augam un pārējos jau augšanas sākumā izretināt.

Dažas kukurūzas šķirnes stipri cero. Ja grib iegūt graudus, tad ieteicams atvases izgriezt, lai tās neatņemtu galvenam stiebram spēku. Atvašu izgriešanu izdara vēl pirms viriešu ziedu izplaukšanas.

Graudos audzējamo kukurūzu novāc, kad vālišu seglapas nokaltušas, graudi cieti un pieņēmuši šķirnei raksturīgu krāsu. Šīnī laikā vālītes tomēr vēl satur ap 30% mitruma. Novākšanu pa lielākai daļai izdara uz lauka, izlaužot vālītes. Tām vai nu tūlīt noplēš seglapas, vai ar visām seglapām ved uz mājām. Mazās saimniecībās parasti seglapas atplēš atpakaļ, sasien aiz seglapām vairākas vālītes kopā un pakar vējotā vietā izžušanai. Lielākās saimniecībās seglapas pilnīgi noplēš, un vālītes novieto žāvēšanai šauros, gašos un augstos šķūnīšos. Šķūnīšu sienas taisītas no latām vai žagariem, lai gaiss vieglāk apmainītos. Dažos apgabalos novākšanu izdara nevis izlaužot uz lauka vālītes, bet pļaujot visu kukurūzas lauku. Kad stāvus salslētā kukurūza kādu laiku stāvējusi un apžuvusi, tikai tad izlauž vālītes. Kukurūzas pļaušanu izdara ar sevišķām mašīnām, sirpjēm vai sirpjēm līdzīgiem kukurūzas nažiem (*).

Kukurūzas kuļšanai kōnstruētas kuļammašīnas, bet mazumā vālišu izkuļšanu var izdarīt ar spriguļiem vai koka āmuriem. Kuļ parasti pavasarī, kad vālītes labi izžuvušas. Kukurūzas audzēšanas apgabalos graudu raža mēdz būt 13—23—50 un vairāk kvintālu no ha.

Saldās kukurūzas vālītes izlauž, kad graudu saturs ir mīklas biežumā. Saldo kukurūzu lieto ēšanai svaigā veidā un konservēšanai.

Pirmie kukurūzas audzētāji pie mums Latvijā bija dārzkopji, kurus kukurūza interesēja arī kā košuma augs. Viņi kukurūzai ierādīja aizsargātās siltās vietas vai pat izaudzēja stādus lecektī un vēlāk izstādīja brīvā dabā. Tā rīkojoties dažas kukurūzas šķirnes nogatavojās graudos, par ko mūsu lauksaimniecības literātūrā sastopams dažs labs jūsmīgs raksts.

No lauksaimniecības redzes viedokļa mūs interesē galvenā kārtā kukurūzas audzēšana tīrumā, kur augšanas apstākļi nav tik labvēlīgi kā saku dārzā.

Prof. J. Bergs (*) Bērmuižā izdrija vairākgadīgus novērojumus par kukurūzas audzēšanu tīrumā un par saviem panākumiem raksta:

„Bērzmuižā es vairākus gadus mēģināju kukurūzu uz tīruma graudos audzēt. Pats pirmais izmēģinājums bija ļoti izdevīgs, vēl viens saucams par puslidz izdevīgu, bet visi citi bija neizdevīgi. Tomēr atzīstu, ka jau zināmos apstākļos būs lietderīgi mazus kukurūzas sējumus ne tikai sakņu dārzā, bet arī uz lauka audzēt graudos, saprotams piekopjot ātraudzīgas šķirnes.“

Prīv. doc. P. Rizga (²), pamatojoties uz saviem Amerikas piedzivojumiem, mēģinājis kukurūzu audzēt arī Latvijā. Viņš audzēja Early Yellow Canada šķirni, jo galveno vērību piegriezta nevis graudu, bet zaļās masas ražai. 1924. un 1925. gadā P. Rizga kukurūzu audzēja sakņu dārzā un 1926. gadā uz lauka. Ar kukurūzu sasniegtas augstākas lopbarības ražas nekā no līdzīgos apstākļos augušām vīk-auzām. P. Rizga pārliecināts, ka ar kukurūzu no vienas zemes vienības var iegūt vairāk lopbarības nekā ar kādu citu pie mums sēto augu.

Latvijas universitātes lauksaimniecības fakultātes izmēģinājumu un praktisko darbu saimniecībā Vecaucē kukurūzas audzēšanas izmēģinājumus izdara sākot ar 1925. gadu. Darbus izdara saziņā ar augkopības katedru, kuŗas vadītājs līdz 1928. gadam bija nelaiķis prof. J. Bergs un sākot ar 1928. gadu prof. Dr. J. Vārsbergs.

Katru gadu audzēja lielāku skaitu kukurūzas šķirņu, lai noskaidrotu viņu nogatavošanās iespējamību parastos lauka apstākļos. Kukurūzu sēja ligzdās vidēji lielos atstatumos, liekot katrā vietā pa 3—4 graudiem. Atsevišķo gadu sēšanas laiks un augšanas atstatumi redzami 1. tabulā.

1. tabula.

Izmēģinājuma gads <i>Versuchsjahr</i>	Sēšanas laiks <i>Saatzeit</i>	Augšanas atstatumi cm <i>Standweite cm</i>
1931	18. V	50 × 50
1930	16. V	50 × 50
1929	27. V	50 × 50
1928	21. V	50 × 50
1927	2. VI	50 × 50
1926	18. V	60 × 60
1925	14. V	60 × 60

Augšanas laikā vairākas reizes kukurūzas gabalu rušināja. Katram augam atstāja tikai vienu stiebru, bet pārējos stiebrus, kā arī pazarītes, izgriezta, lai ļabāk veicinātu graudu attīstību.

2. tabula.

Kukurūzas šķirņu audzēšana graudos.
Maisanbauversuche zur Korngewinnung.

Kukurūzas šķirnes Maissorten	1000 graudu svars g Tausend- korn- gewicht g	Graudu krāsa Kornfarbe	Cik gadus audzēta Zahl der Anbau- jahre	Kādos gados audzēta Anbaujahre
<i>Zea indentata.</i>				
1. Amerikas brīnums . . . <i>Wunder von Amerika</i>	330	balta <i>weiss</i>	4	1931, 1930, 1929, 1928
2. Extra agrais Adams . . .	317	balta <i>weiss</i>	1	1927
3. Golden Glow	313	dzeltāna <i>gelb</i>	1	1927
<i>Zea indurata.</i>				
1. Bādenes dzeltānā . . . <i>Rastatter Gelber Badischer</i>	385	dzeltāna <i>gelb</i>	3	1931, 1930, 1929
2. Janecka agrā <i>Janetzki's Früher</i>	286	dzeltāna <i>gelb</i>	3	1931, 1930, 1929
3. Kanadas dzeltānā . . . <i>Gelber Kanadischer</i>	407	dzeltāna <i>gelb</i>	6	1931, 1930, 1929, 1928, 1927, 1925
4. Rumānijas <i>Rumänischer</i>	306	dzeltāna <i>gelb</i>	1	1925
<i>Zea saccharata</i>				
1. Zelta Bantams <i>Golden Bantam</i>	246	gaišdzeltāna <i>hellgelb</i>	4	1931, 1930, 1928, 1927
2. Delicious Burpee	250	dzeltānbalta <i>gelblichweiss</i>	3	1930, 1928, 1927
3. Sunnybrook	264	gaišdzeltāna <i>hellgelb</i>	2	1931, 1930
4. Early Fordhook Burpee	281	dzeltānbalta <i>gelblichweiss</i>	2	1931, 1930
5. Revitt	170	dzeltānbalta <i>gelblichweiss</i>	2	1931, 1930
6. Extra agrā <i>Extra Früher</i>	220	gaišdzeltāna <i>hellgelb</i>	1	1930
7. Burpee Branching	160	dzeltānbalta <i>gelblichweiss</i>	1	1929
8. Burpee 306	190	gaišdzeltāna <i>hellgelb</i>	1	1929
9. Bulduru	190	dzeltānsarkana <i>gelblichrot</i>	1	1929
10. Kurzemes pērle	195	dzeltānbalta <i>gelblichweiss</i>	1	1926

Septiņu gadu laikā no 1925. līdz 1931. gadam bija audzētas pavisam 3 zirga zoba kukurūzas šķirnes, 4 cietās un 10 saldās kukurūzas šķirnes. Ziņas par tām sakopotas otrā tabulā. Lielākā daļa izmēģināto šķirņu nākušas no Amerikas. No Vācijas šķirnēm audzētas vidēji agrās — rupjgraudainā Bādenes dzeltānā un Janecka agrā. Vienu gadu audzēta arī Rumānijas kukurūza. Starp saldo kukurūzu šķirnēm ir dažas, kā, piemēram, Extra agrā, ar ļoti agru nogatavošanos. No Latvijā iegūtām sēklām audzēta Bulduru kukurūza (pirkta Rīgā „Agronoma“ veikalā) un Kurzemes pērle (pirkta Rīgā, Lasmaņa sēklu tirgotavā).

Atsevišķo gadu Vecauces laika apstākļus raksturo 3. tabula.

3. tabula.

Laika apstākļi.

Meteorologische Daten.

Mēnesis Monat	Caurmēra dienas temperatūra C° Mittlere Tagestemperatur C°								Nokrišņu daudzums mm**) Niederschläge in mm							
	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1886— 1910*)	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1922— 1931
Aprīlis . . .	6,7	5,0	3,8	4,4	-0,1	7,1	2,1	5,07	35,1	40,0	62,3	41,1	29,3	40,1	35,0	38,8
Maijs	13,2	11,9	7,1	9,7	12,6	11,5	13,5	11,28	29,9	70,0	58,7	110,4	62,4	48,8	96,0	61,3
Jūnijs	13,1	15,7	13,7	10,4	12,6	16,1	12,8	15,26	84,0	45,0	58,3	115,8	86,8	11,0	57,7	64,5
Jūlijs	18,5	18,5	20,2	14,8	15,8	16,7	17,0	16,89	61,0	30,0	54,1	69,2	73,3	58,3	60,0	59,2
Augusts . . .	15,2	14,8	17,0	14,0	15,7	15,7	15,4	15,46	69,3	89,9	77,2	111,0	95,7	156,0	57,7	93,4
Septembris .	10,6	11,7	11,7	11,0	11,8	9,4	8,5	11,45	112,5	59,0	75,8	94,0	47,9	25,0	60,3	62,3
Oktobris . .	4,6	3,8	6,4	6,4	8,3	7,7	5,3	6,54	46,0	81,8	107,6	38,9	77,2	72,0	55,1	66,3

*) Jelgavas temperatūra pēc prof. Meijera un Baumaņa.

**) Pēc Bartoli. Lauks. Mēnešraksts № 3. 1932.

Nokrišņu daudzums kukurūzai visos gados bija pietiekošs, bet mūsu caurmēra temperatūras kukurūzas audzēšanai ir par zemām. Siltuma ziņā kukurūzai izdevīgākie bija 1926., 1925., 1927. un 1930. gads, sliktāki bija 1929. un 1931., bet kukurūzai galīgi nepiemērots bija aukstais un slapjais 1928. gads, kad kukurūzai pat neizplauka vāļites.

No visām izmēģinātām šķirnēm par agrākām izrādījās saldās kukurūzas. Izdevīgākos gados saldās kukurūzas sasniedz lietošanas resp. piena gatavību. Kā agrākā saldo kukurūzu šķirne atzīmējama Extra agrā (2. uzņ.). Izdevīgos gados no cietām kukurūzām piena gatavību sasniedz Bādenes dzeltānā un Janecka agrā, bet dīgtspējīgus graudus parastos lauka apstākļos no tām iegūt nevar. Zināms, par graudu iegūšanu no vēlām zirga zoba kukurūzām mūsu apstākļos nav ko domāt.

No salīdzinātām kukurūzas šķirnēm tā tad neviena nav noderīga pie mums audzēšanai graudos. Latvijas universitātes profesors Dr. O. Trebū jau vairākus gadus nodarbojas ar ātraudzīgu saldo kukurūzu sēlekcionešanu, varbūt ar laiku viņam izdosies izaudzēt kukurūzas šķirni, kuŗa pie mums droši nogatavotos graudos.



2. uzņ.

Extra agrās kukurūzas vāļite no 1930. gada ražas.

Ja kukurūzas audzēšanai graudos mūsu apstākļos nav paredzama praktiska nozīme, tad to mēs nevaram attiecināt uz kukurūzas audzēšanu zaļbarībai un skābbarībai, jo pēdējā neuzstāda tik augstas siltuma prasības. Tomēr mazāk izdevīgā klimatā nevar sasniegt tik augstas kukurūzas zaļās masas ražas kā izdevīgākos apstākļos. Kukurūzas zaļbarība pēc savas vērtības apmēram līdzinās auzu zaļbarībai. Salīdzinot ar tauriņziežu zaļbarību, kukurūza pēc stērķelvērtības maz atšķiras, bet toties olbaltumsaturs kukurūzas zaļbarībai reizes 3 zemāks par tauriņziežu zaļbarību. Kukurūzas zaļbarību izēdina mājlopiem, izņemot zirgus, kuŗiem tā nav noderīga.

No kukurūzas iegūst lielas zaļās masas ražas. Audzēšanas izdevumi ir mazāki nekā sakņaugu, jo pie kukurūzas atkrīt retināšana un rušināšana ar rokām. Apkopšanas un novākšanas izdevumi ir mazāki nekā bietēm: J. Becker's (6) šo starpību rēķina ap Ls 80,— uz ha. Ieskābējot kukurūzu, iegūst lopbarību, kas ilgi var uzglabāties. Saimniecības, kas likušās uz plašu kukurūzas audzēšanu, parasti izēdina lopiem kukurūzas skābbarību no decembra līdz jūlijam, kukurūzas zaļbarību augustā un septembrī un biešu lapas oktobrī un novembrī.



3. uzņ.

Kukurūzas izmēģinājumu lauks.

Audzējot kukurūzu skābbarībai, par izdevīgāko augšanas atstatumu J. Becker's uzskata 60×30 cm. Ja sēklas 1000 graudu svars ir 400 grami, tad rindsējā viena hektara apsēšanai iziet 60—70 kg sēklas. Ja kukurūzu audzē zaļbarībai, tad vēlams sēt biežāk; ieteic tādā gadījumā kukurūzu audzēt pat 20—30 cm kvadrātā; sakarā ar to sīkgraudainām šķirnēm iziet 100—160 kg, rupjgraudainām šķirnēm 150—170 kg sēklas uz ha.

Vislabāko skābbarību iegūst plaujot kukurūzu, kad graudi vālitēs sasnieguši pilnīgu piena gatavību (4, 6, 10). Zaļbarībai kukurūzu var plaut daudz agrāk. Tomēr vairāk masas un barības vielu iegūst, ja

plauj, kad kukurūzai izplaukuši vīriešu ziedi, negaidot viņu ziedēšanu (*). Skābbarības kukurūzas ražo ap 130—700 kvintālu zaļās masas no ha ar 25—140 kv/ha saunas. Par labu zaļās masas ražu var uzskatīt 400—500 kvint. no ha.

Vecauces izmēģinājumos jau 1925.—1927. g. noskaidrojās, ka mūsu apstākļos kukurūzas audzēšanai graudos nav lielas izredzes. Tāpēc ievadija izmēģinājumus, lai noskaidrotu, kāda nozīme kukurūzai kā zaļbarības un skābbarības augam (3. uzņ.). 1928. gadā ar Kanadas dzeltāno un Delicious Burpee šķirni iekārtoja izmēģinājumu par dažādiem augšanas atstatumiem. Kukurūzu audzēja atstatumā 50×50 cm un 50×10 cm. Parasti tuvākā atstatumā audzētā kukurūza dod augstāku zaļās masas ražu (*, **). 1928. gads bija ļoti vēss un lietains, pēc laika apstākļiem viņš uzskatāms kā izņēmums. Kukurūza, siltuma trūkuma dēļ, šinī gadā nemaz neauga: zaļās masas raža līdz pašam rudenim sasniedza tikai ap 28 kv. no ha (**).

Turpmākos gados kukurūzu zaļās masas iegūšanai audzēja atstatumos $50 \times 12,5$ cm. Ārzemju izmēģinājumos šāds tuvāks attālums ir visumā izrādījies par ieteicamu. No Vācijas šķirnēm audzēja Bādenes dzeltāno un Janecka agro, no Amerikas — Kanadas dzeltāno un zirga zoba kukurūzu Amerikas brīnums. Katru šķirni audzēja četros atkārtojumos; lauciņu lielums $2,5 \times 16 = 40$ m². Ziņas par katra gada priekšaugiem, mēslojumu, kukurūzas sēšanas un novākšanas laiku sakopotas 4. tabulā.

Kukurūzu sēja maija otrā pusē. Tā sadīga pēc dienām 10—14. Vīriešu ziedi Janecka agrai un Bādenes dzeltānai kukurūzai izplauka

4. tabula.

Izmēģinājumu gads <i>Versuchsjahr</i>	Priekšaugi <i>Vorfrucht</i>	Kukurūzas mēslojums <i>Düngung des Mais</i>	Sēšanas laiks <i>Saatzeit</i>	Novākšanas laiks <i>Geerntet am</i>
1929.	Ziemas rudzi <i>Winterroggen</i>	200 superfosfāta 200 kalijiāls 200 kaļķa salpetra	27. V.	2. X.
1930.	Ziemas kvieši <i>Winterweizen</i>	200 superfosfāta 150 kalijiāls 300 kaļķa salpetra	16. V.	18. IX.
1931.	Ziemas kvieši <i>Winterweizen</i>	220 superfosfāta 150 kalijiāls 300 kaļķa salpetra	18. V.	14. IX.

Kukurūzas šķirnes <i>Maissorten</i>	Zaļās masas raža kv/ha un vidējā kļūda ± m <i>Grünmasse dz/ha und mittlerer Fehler ± m</i>		
	1929. gadā	1930. gadā	1931. gadā
Bādenes dzeltānā <i>Rastatter gelber Badischer</i>	324,8 ± 11,51	502,6 ± 19,90	345,4 ± 10,57
Amerikas brīnums <i>Wunder von Amerika</i>	—	618,3 ± 17,06	406,8 ± 10,94
Janecka agrā <i>Janetzki's Früher</i>	248,4 ± 7,27	487,0 ± 10,71	359,7 ± 12,01
Kanadas dzeltānā <i>Gelber Kanadischer</i>	272,0 ± 8,81	516,2 ± 19,05	362,2 ± 11,92

augusta sākumā, augusta beigās izplauka Kanadas dzeltānā, bet Amerikas brīnums tikai septembra sākumā. Augšanas laikā izmēģinājumu gabalu vairākas reizes rušināja. Kukurūzas novāca un zaļo masu izsvēra pirms rudens salnu iestāšanās, tikai 1931. g. viņu ķēra rudens salna. Izmēģinājumu iznākumi sakopoti 5. tabulā.

Augstākās zaļās masas ražas sasniegtas samērā siltajā 1930. gadā. Zaļās masas ražas caurmērā par 3 gadiem uzskatāmas par apmierinošām, jo zaļās masas raža 400 kv/ha jau skaitās par labu. Tādos pašos apstākļos kā kukurūza bija audzētas zaļbarībā vienpusauzas, kas dabūja tādu pašu mēslojumu kā kukurūza. No vienpusauzām ieguva šādas zaļās masas ražas: 1929. gadā — 358, 1930. g. — 122, 1931. g. — 252 kvintāli no ha. Ievērojot to, ka vienpusauzām ir daudz īsāks augšanas laiks un tās neprasa tik lielus audzēšanas izdevumus kā kukurūza, jāatzīst, ka mūsu apstākļos zināmos gadījumos vienpusauzas zaļbarības ražošanā var pilnīgi sacensties ar kukurūzu. Zīmīgi vēl tas, ka vēsākos un mitrākos, kukurūzai mazāk piemērotos gados auzas devušas augstākas ražas nekā siltākos un sausākos gados, kā piemēram 1930. gadā, kad kukurūzas zaļās masas ražas bija samērā augstas.

No katras salīdzinātās kukurūzas šķirnes ņēma paraugu, kuŗu saekselēja un žāvēja līdz gaissausam stāvoklim. Ņemot par pamatu gaissausās masas ražas, pirmā vietā starp salīdzinātām šķirnēm izvirzās Bādenes dzeltānā. Amerikas brīnumam zaļās masas raža ir

bula.
audzēšana skābbarībai.
und Sauerfuttermgewinnung.

Caurmērā par 3 gadiem Mittel von 3 Jahren				Caurmērā par 2 pēdējiem gadiem Mittel der beiden letzten Jahre			
Zaļās masas kv/ha un $\pm m$ Grünmasse dz/ha und $\pm m$	m %	Gaissausas masas iznā- kums %/o Gehalt an lufttrocke- ner Masse %/o	Gaissausas masas raža kv/ha Ertrag an lufttrocke- ner Masse dz/ha	Zaļās masas kv/ha un $\pm m$ Grünmasse dz/ha und $\pm m$	m %	Gaissausas masas iznā- kums %/o Gehalt an lufttrocke- ner Masse %/o	Gaissausas masas raža kv/ha Ertrag an lufttrocke- ner Masse dz/ha
390,93 \pm 10,33	2,64	21,87	85,50	424,00 \pm 15,93	3,76	17,75	75,26
—	—	—	—	512,55 \pm 14,33	2,80	14,00	71,76
365,03 \pm 7,20	1,97	20,35	74,28	423,35 \pm 11,38	2,69	16,25	68,79
383,47 \pm 9,85	2,57	17,83	68,37	439,20 \pm 15,89	3,62	13,91	61,09

gan augstāka, bet sausnas saturs viņai zemāks, arī Kanadas dzeltānai kukurūzai sausnas saturs zems, kāda iemesla dēļ viņa starp salīdzinātām šķirnēm ieņem pēc gaissausās masas ražas pēdējo vietu.

Amerikas brīnums un Kanadas dzeltānā pie mums derīga tikai audzēšanai zaļbarībai, jo skābbarībai tās nogatavojas par vēlu. Bādenes dzeltānā un Janecka agrā skābbarībai vairāk piemērotas, jo izdevīgākos gados viņām graudi ienākas līdz pienogatavībai.

Kopsavilkums.

Laikā no 1925. līdz 1931. gadam Vecauces izmēģinājumu saimniecībā mālainā smiltis zemē audzēja 3 zirga zoba, 4 cietās un 10 saldās kukurūzas šķirnes, lai noskaidrotu mūsu apstākļos kukurūzas audzēšanas iespējamību graudos. Siltuma ziņā kukurūzai izdevīgākie bija 1926., 1925., 1927. un 1930. gads, sliktāki bija 1929. un 1931., bet kukurūzai galīgi nepiemērots bija aukstais un slapjais 1928. gads. No visām kukurūzas šķirnēm par agrāko izrādījās Extra agrā saldā kukurūza, kas 1930. gadā pilnīgi ienācās līdz saldo kukurūzu lietošanas gatavībai. Cietās kukurūzas — Bādenes dzeltānā un Janecka agrā izdevīgos gados arī ienākas līdz pienogatavībai. Par vēlākām izrādījās zirga zoba kukurūzas. No visām izmēģinātām kukurūzas šķirnēm mūsu apstākļos uz tīruma nevienai graudi pilnīgi nenogatavojās. Izmēģinājumus par kukurūzas audzēšanu graudos izdaria audzējot to

50 × 50 cm atstatumā un atstājot katrā augšanas vietā tikai vienu kukurūzas stiebru.

Izmēģinājumus par kukurūzas audzēšanu zaļbarībai un skābbarībai izdarīja 1929.—1931. g. ar Bādenes dzeltāno, Janecka agro, Kanadas dzeltāno un baltgraudaino zirga zoba kukurūzu — Amerikas brīnums. Kukurūzu audzēja četros atkārtojumos 40 m² lielos laucīnos, atstatumā 50 × 12,5 cm. Zaļās masas ražas ieguva apmierinošas, bet salīdzinot ar tādos pašos apstākļos audzētām vienpusauzām redzams, ka dažos gadījumos vienpusauzas pēc zaļās masas ražas var pilnīgi sacensties ar kukurūzu. Tas sevišķi attiecas uz vēsiem un mitriem gadiem, kādos auzas spēj dot ļoti augstas zaļās masas ražas, bet kuņģi kukurūzai ir par aukstu.

No salīdzinātām kukurūzas šķirnēm augstāko gaissausās masas ražu devusi Bādenes dzeltānā. Zirga zoba kukurūza — Amerikas brīnums, dod gan vēl augstāku zaļās masas ražu, bet ar zemu sausnas saturu. Amerikas brīnums un Kanadas dzeltānā mūsu apstākļos noderīgas tikai audzēšanai zaļbarībai; priekš skābbarības viņas ir par vēlu, jo izdevīgākais plaušanas laiks skābbarībā ir tad, kad graudi vālitēs sasnieguši pilnīgu pienagatavību. Šo gatavības stāvokli Amerikas brīnums un Kanadas dzeltānā kukurūza nevarēs pie mums sasniegt. Krietni agrākas par šīm šķirnēm ir Bādenes dzeltānā un Janecka agrā: izdevīgos gados tās ienākas līdz skābbarībai vajadzīgai gatavības pakāpei.

Lai gan Latvija atrodas tālu ziemeļos no īstiem kukurūzas audzēšanas rajoniem, tomēr pie mums iespējams daudzas kukurūzas šķirnes audzēt zaļbarībai un agrākās arī skābbarībai. Labi kopjot un bagātīgi mēslojot var sasniegt pilnīgi apmierinošas kukurūzas ražas, bet kad salīdzinām ar šinīs apstākļos zaļbarībā audzēto auzu ražu, tad jāatzīst, ka bieži saimnieciski būs izdevīgāk un lētāk zaļbarībai un skābbarībai audzēt nevis kukurūzu, bet auzas un pākšaugus.

Kukurūzas audzēšanai graudos mūsu apstākļos nav saimnieciskas izredzes.

Atzīmētā literatūra.

1. J. Bergs. Ipatnējā augkopība, I. metiens. Rīga, 1924. g.
2. P. Rizga. Kukurīza zaļbarībai un skābarībai. „Latv. lauksaimnieks“ Nr. 14, 15, 16, 17. Rīga, 1927. g.
3. P. Dermanis. Novērojumi ar zaļbarības augiem 1928. gada vasarā. „Latv. lauks. kalendārs 1929. gadam“. Rīga.
4. F. F. Matenaers. Der rationelle Maisbau nach praktischen Erfahrungen und wissenschaftlichen Beobachtungen in Nordamerika. Berlin, 1914.
5. J. Becker-Dillingen. Handbuch des Getreidebaues. Berlin, 1927.
6. J. Becker-Dillingen. Handbuch des Hülsenfruchterbaues und Futterbaues. Berlin, 1929.
7. F. G. Stebler und A. Volkart. Versuche mit Futtermaissorten verschiedener Provenienz. Bern, 1910.
8. Walter Mader. Standraumversuch bei Mais. „Pflanzenbau“ Nr. 21. Berlin, 1925/26.
9. H. Buss. Stand und Bedeutung der Maiszuchten in Deutschland. Karlsruhe, 1925.
10. G. Bredermann und J. Mallach. Erfahrungen mit Mais in Nordostdeutschland. „Deutsche Landwirtschaftliche Presse“ Nr. 5. Berlin, 1927.
11. H. Pfrang. Standweite und Saatzeit in ihrem Einfluss auf verschiedene Sorten Silomais. „Pflanzenbau“ Nr. 9. Berlin, 1930.
Iesniegts fakultātei 1933. g. 30. janvārī.

Die Möglichkeit des Anbaues von Mais in Lettland auf Grund der in den Jahren 1925—1931 durchgeführten Versuche.

Von *P. Dermanis*.

(Aus der Lehrkanzel für Pflanzenbau. Vorstand: Prof. Dr. J. Vårsbergs.)

Zusammenfassung.

Um die Möglichkeit des Anbaues von Körnermais in Lettland zu prüfen, wurden in der Versuchswirtschaft Vecauce der Universität Lettlands in den Jahren 1925—1931 Anbauversuche mit 3 Pferdezahnmals-, 4 Hartmais- und 10 Zuckermaissorten durchgeführt. Die günstigsten Vegetationsbedingungen für den Mais waren in den Jahren 1925, 1926, 1927 und 1930, ungünstiger waren die Jahre 1929 und 1931, aber das kühle und feuchte Jahr 1928 war für den Anbau von Mais ganz ungeeignet. Der Mais in Körnermaisversuchen wurde in Entfernung 50×50 cm gesät und in jeder Pflanzstelle nur ein Halm gezogen.

Die früheste von allen Maissorten war die Amerikanische Zuckermaissorte Extra Frühe. Im Jahre 1930 reifte sie vollständig bis zur Gebrauchsreife des Zuckermais. Die Hartmaissorten — Badischer Gelber und Janetzki's Früher, erreichen in günstigen Jahren auch die Milchreife. Die spätesten waren die Pferdezahnmalsorten. Aber keine von den geprüften Maissorten erreichte die volle Körnerreife.

Die Versuche über den Anbau von Grün- und Silomais wurden mit den Sorten Badischer Gelber, Janetzki's Früher, Kanadischer Gelber und weisskörniger Pferdezahnmals — Das Wunder von Amerika, durchgeführt. Die Grösse der Parzellen war 40 m^2 . Die Zahl der Wiederholungen 4. Standweite $50 \times 12,5$ cm. In diesen dreijährigen Versuchen wurden recht befriedigende Erträge an grüner Masse erzielt, aber aus dem Vergleich mit den Erträgen des Fahnenhafers, welcher auf demselben Boden und bei derselben Düngung gewachsen war, ist ersichtlich, dass der Fahnenhafer in Erträgen an grüner Masse mit dem Mais konkurrieren kann. Dieser Fall ist be-

sonders in kalten und feuchten Jahren zu beobachten, in welchen der Hafer gute Erträge gibt, aber die Witterung für den Mais zu kalt ist.

Von den geprüften Sorten ergab der Badische Gelbe Mais den grössten Ertrag an lufttrockener Masse. Der Pferdezahnmals — Wunder von Amerika, weist wohl den grössten Grünmasseertrag auf, aber sein Trockensubstanzgehalt ist niedrig. Das Wunder von Amerika und Kanadischer Gelber Mais ist in unseren Verhältnissen nur zum Anbau als Grünfutter geeignet. Für Silofutter sind diese Sorten weniger geeignet, weil sie die nötige Glasreife nicht erreichen. Die Siloreife in günstigen Jahren erreichen nur die mittelfrühen Maisorten — Badischer Gelber und Janetzkis Früher.

Nach seiner geographischer Lage ist Lettland von den bekannten Maisanbaugebieten weit entfernt, trotzdem ist es möglich viele Maisorten zu Grünfutter anzubauen und die frühesten auch zu Silofutter. Bei guter Pflege und reichlicher Düngung ist es möglich recht befriedigende Erträge mit Mais zu erzielen, aber in vielen Fällen wird es bei uns wirtschaftlich richtiger sein zu Grünfutter- und Silozwecken nicht den Mais, sondern Hafer und Hülsenfrüchter anzubauen.

Der Anbau von Körnermais hat in unseren Verhältnissen keine wirtschaftliche Bedeutung.

sonders in kalten und feuchten Jahren zu beobachten, in welchen der Hafer gute Erträge gibt, aber die Witterung für den Mais zu kalt ist.

Von den gepflanzten Sorten ergab der Badische Gelbe Mais den grössten Ertrag an lufttrockener Masse. Der Pferdezahnmals — (Wunder von Amerika), wiewohl die grössten Getreidemassenerträge auf, aber sein Trockensubstanzgehalt ist nicht. Das Wunder von Amerika und Kanadischer Gelber Mais ist in unseren Verhältnissen nur zum Anbau als Grünfutter geeignet. Für Silofutter sind diese Sorten weniger geeignet, weil sie die nötige Dichtigkeit nicht erreichen. Die Silofutter in günstigen Jahren erreichen nur die mittelmässigen Maisarten — Badischer Gelber und Janetzki's Früher.

Nach seiner geographischen Lage ist Lettland von den bekannten Maisanbaugebieten weit entfernt, trotzdem ist es möglich viele Maisarten zu Grünfüttern anzubauen und die frühesten auch zu Silofuttern. Zwischen Pflanz- und reifezeitlicher Dürre ist es möglich recht befriedigende Erträge an Mais zu erzielen, aber ein solches Ertragsniveau ist bei uns wirtschaftlich nicht erreichbar, weil die Ertragsverluste durch die hohen Kosten für Düngung und Pflanzmaterial zu hoch sind. Das Anbau von Körnermais hat in unseren Verhältnissen keine wirtschaftliche Bedeutung, weil in Körnermais die Trockensubstanzgehalte nur 25% betragen, während die Erträge nur 50% der Erträge von Grünfüttern betragen.

Die frühesten von allen Maisarten war die Amerikanische Zuckermaisart, die im Jahre 1891 in Lettland eingeführt wurde. Die Hartmaisarten — Badischer Gelber und Janetzki's Früher, erreichten in günstigen Jahren auch die Milchreife. Die spätesten waren die Pferdezahnmalsarten. Aber keine von den gepflanzten Maisarten erreichte die volle Körnerreife.

Die Versuche über den Anbau von Grün- und Südmals wurden mit den Sorten: Badischer Gelber, Janetzki's Früher, Kanadischer Gelber und weiskörniger Pferdezahnmals — Das Wunder von Amerika, durchgeführt. Die Grösse der Parzellen war 40 m². Die Zahl der Wiederholungen 4. Standweite 50 x 12,5 cm. In diesen dreijährigen Versuchen wurden recht befriedigende Erträge an grüner Masse erzielt, aber aus dem Vergleich mit den Erträgen des Fahnenhäfers, welcher auf denselben Böden und bei derselben Düngung gewachsen war, ist ersichtlich, dass der Fahnenhäfer in Erträgen an grüner Masse mit dem Mais konkurrieren kann. Dieser Fall ist be-

Zur Vereinfachung der elektrometrischen pH-Bestimmung mit der Chinhydronelektrode.

(Über den direkten elektrometrischen pH-Vergleich.)

Von *K. Krūmiņš*.

Agrikulturchemisches Laboratorium. Leiter des Laboratoriums P. Kulitans.

Um die Vorzüge der Chinhydronmethode weiteren Kreisen zugänglich zu machen, war die Absicht des Verfassers zu zeigen, dass im Gegensatz zu den käuflichen verhältnismässig komplizierten und kostspieligen Apparaten die pH-Bestimmung nach der Chinhydronmethode mit sehr einfacher Apparatur sich ausführen lässt und dass man dabei sogar ohne ein spezielles Normalelement durchkommen kann. Durch die letztgenannte Abänderung kann die Berechnung der Ergebnisse wesentlich vereinfacht und abgekürzt werden, weil die zu diesem Zwecke benutzten Formeln keine Volts oder Millivolts enthalten. Auch die Temperaturkorrektur kann dadurch vernachlässigt werden, da die Resultate automatisch auf die Zimmertemperatur reduziert werden.

Als Ausgangspunkt für eine derartige, die praktische Zwecke anzustrebende Vereinfachung des Chinhydronverfahrens galt die von E. Biilmann und seinem Mitarbeiter S. Veibel vorgeschlagene Arbeitsweise und zwar in der Form, in welcher sie zuerst von H. Christensen und S. Jensen für die Bestimmung der Bodenreaktion benutzt wurde (Internationale Mitteilungen für Bodenkunde B. XIV. 1924). Auf eine gewisse Vereinfachung dieser Arbeitsweise durch die Benutzung einer geeigneten Tabelle hat der Verfasser schon früher hingewiesen (P. Kulitans, K. Krūmiņš, K. Bambergs, Landwirtschaftliche Analyse, I. Boden, 1930. Riga — lettisch). Die weitere Vereinfachung der angegebenen Arbeitsweise kann nun dadurch erzielt werden, dass man an Stelle des Westonschen Normalelements ein Chinhydronelement mit bekannten Elektrodenflüssigkeiten als Standard benutzt. Als die erste Elektrodenflüssigkeit ist die modifizierte Veibelsche Lösung mit

pH=2,00 gut geeignet. (Zur Herstellung derselben werden 6,7 g reinsten KCl mit 107,4 ccm n/10 HCl versetzt und mit destilliertem Wasser auf 1 Liter aufgefüllt.) Als die zweite Elektrodenflüssigkeit kann die nach L. Michaelis hergestellte Standardazetatlösung mit pH=4,62 bzw. 4,616 (50 ccm n NaOH + 100 ccm n Essigsäure + 350 ccm destil. Wasser) oder eine nach Sörensen hergestellte Phosphatmischung, z. B. mit pH=6,813, benutzt werden (die letzte Mischung enthält in einem Liter wässrigen Lösung 4,539 g reinsten KH_2PO_4 und 5,938 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ „nach Sörensen“). Das Potenzial eines auf diese Weise hergestellten Chinhydrones ist bei der Zimmertemperatur (18°C) eine für praktische Zwecke ausreichend konstante Grösse. Für das Chinhydrones pH 2,00/pH 4,62 beträgt dasselbe 0,1512 Volt bzw. 151,2 Millivolt, dagegen für das Chinhydrones pH 2,00/pH 6,813 macht es 0,2777 Volt bzw. 277,7 Millivolt aus (18°C). Wenn es nötig ist, so kann man ein solches Chinhydrones zur annähernden Kontrolle des Akkumulators benutzen, genau in derselben Weise, wie es beim Arbeiten mit Westonschen Normalelement der Fall ist. Jedoch für die pH-Bestimmung nach der weiter beschriebenen Arbeitsweise braucht man nicht die Volts zu ermitteln. Es genügt schon vollkommen, die dem Potenzial des Chinhydrones entsprechende Brückenablesung zu kennen. Die pH-Bestimmung nach diesem vereinfachten Schema (Siehe Abbild. 1) geschieht in folgender Weise:

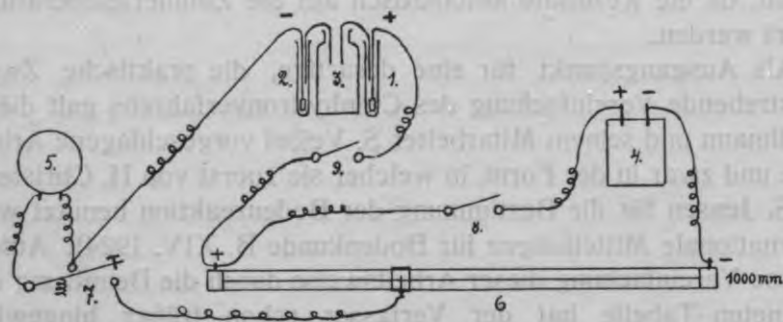


Abb. 1.

Verbindungsschema bei der vereinfachten Chinhydronmethode:

1. Elektroden.
2. Verbindungsgefäß mit 3,5 n-KCl.
3. Akkumulator.
4. Nullinstrument (Kapillarelektrometer oder Galvanometer).
5. Taster.
6. 8. u. 9. Schalter.

1. In das erste Reagensglas des Chinhydron-elementes gießt man die modifizierte Veibelsche Lösung ($\text{pH}=2,00$) ein, während in das zweite Reagensglas desselben Elementes die nach Michaelis hergestellte Standardazetatlösung mit $\text{pH}=4,62$ (bzw. das Phosphatgemisch mit $\text{pH} 6,81$) eingegossen wird; danach setzt man den beiden Lösungen das Chinhydron im Überschuss zu, mischt, taucht die Elektroden ein und vergleicht das Potenzial des so hergestellten Chinhydron-elementes mit dem Potenzial des Akkumulators (der letzte muss eine genügende Kapazität haben und wird zur Erreichung eines gleichmässigeren Potenzials etwa 10—15 Minuten vor dem Vergleiche in die Hauptkette eingeschlossen). Der Potenzialvergleich geschieht in bekannter Weise mit Hilfe der Wheatstoneschen Brücke und eines geeigneten Nullinstruments. Die auf diesem Wege ermittelte, dem Potenzial des Standardchinhydron-elementes entsprechende Brückenablesung gilt als Basis für die weitere pH -Bestimmung und muss daher notiert werden (in mm).

2. Man setzt zur Seite das Reagensglas mit der Standardazetatlösung (bzw. Phosphatlösung), spült die Elektrode gut mit destilliertem Wasser ab und verbindet danach die gereinigte Elektrode der Reihe nach mit den zu untersuchenden Lösungen, die in gleicher Weise in Reagensgläsern mit Chinhydron versetzt sind. Die jeder zu untersuchenden Lösung entsprechende Brückenablesung wird notiert ($m_1, m_2, m_3 \dots$).

3. Von den so ermittelten Brückenablesungen und den pH -Zahlen der beiden Standardlösungen werden die gesuchten pH nach der folgenden einfachen Formel berechnet (dabei wird vorausgesetzt, dass alle die zu vergleichenden Lösungen annähernd die gleiche Temperatur haben):

$$\text{pH}=2,00 + R \cdot m, \text{ worin } m = m_1, m_2, m_3, m_4, \dots$$

R ist verschieden, je nach dem, ob man die Standardazetat- oder Phosphatlösung zum Zusammenstellen des entsprechenden Standardchinhydron-elementes benutzt. Wenn man als Standardchinhydron-element $\text{pH} 2,00/\text{pH} 4,62$ benutzt, so ist $R = (4,62 - 2,00) : m_{\text{azet.}}$, worin mit $m_{\text{azet.}}$ die diesem Element entsprechende Brückenablesung bezeichnet wird. Beim Benutzen des Standardchinhydron-elementes $\text{pH} 2,00/\text{pH} 6,813$ ist $R = (6,813 - 2,00) : m_{\text{phosph.}}$, worin $m_{\text{phosph.}}$ die entsprechende Brückenablesung bedeutet. In

Tabelle 1.

$m_{\text{azet.}}$	R	$m_{\text{azet.}}$	R	$m_{\text{azet.}}$	R
70	0,03737	74,5	0,03511	78,5	0,03332
70,5	0,03711	75	0,03488	79	0,03311
71	0,03685	75,5	0,03465	79,5	0,03290
71,5	0,03659	76	0,03442	80	0,03270
72	0,03633	76,5	0,03419	80,5	0,03249
72,5	0,03608	77	0,03397	81	0,03229
73	0,03584	77,5	0,03375	81,5	0,03209
73,5	0,03559	78	0,03353	82	0,03190
74	0,03535				

Anmerkung. Bei der Berechnung der Tabelle ist pH des Standardazetats nach Michaelis gleich 4,616 angenommen worden.

Tabelle 2.

$m_{\text{phosph.}}$	R	$m_{\text{phosph.}}$	R	$m_{\text{phosph.}}$	R
130	0,03702	137	0,03513	144	0,03342
131	0,03674	138	0,03488	145	0,03319
132	0,03646	139	0,03463	146	0,03297
133	0,03619	140	0,03438	147	0,03274
134	0,03592	141	0,03413	148	0,03252
135	0,03565	142	0,03389	149	0,03230
136	0,03539	143	0,03366	150	0,03209

beiden Fällen kann R den Tabellen (1. und 2.) auf der Seite 336 entnommen werden. Das Ermitteln des Produktes R, m bzw. das Ablesen von pH kann sehr einfach und schnell mit Hilfe eines gewöhnlichen Rechenschiebers ausgeführt werden. Letztenfalls bleiben die Rechenfehler gewöhnlich unter 0,02 pH, was für die technischen bzw. agro-technischen pH-Bestimmungen meistens vollkommen zulässig ist. Das Addieren von 2,00 kann leicht im Kopfe ausgeführt werden. Aber man kann auch direkt pH ablesen, wenn man den Rechenschieber mit entsprechender durch die Addition von 2,00 erhaltenen Zahlenreihe versieht. Es ist leicht zu ersehen, dass man bei dieser Berechnungsart mit Volts oder Millivolts nichts zu tun hat. Diese Arbeitsweise kann seinem Wesen nach mit gewissem Recht als ein direkter elektrometrischer pH-Vergleich bezeichnet werden.

In bezug auf die Arbeitsweise und Apparatur muss noch folgendes beachtet werden:

1. Das in der Abb. 1 gezeigte Chinhydronelement mit nur zwei Elektroden muss bei genaueren Untersuchungen durch Anbringen einer dritten Elektrode ergänzt werden. Während der ganzen Untersuchungsdauer werden die zwei Vergleichselektroden in die entsprechenden Standardlösungen eingetaucht aufbewahrt, so dass nur die dritte Elektrode mit den unbekanntem Lösungen in Berührung kommt. (Es ist selbstverständlich, dass von diesen drei Elektroden nur zwei gleichzeitig in die Nebenkette des Kompensationsschema eingeschaltet werden, wobei die Standardelektrode mit der Lösung pH 2,00 unvariabel an die Kette angeschlossen wird und je nach Bedarf mit der einen oder anderen von den zwei übrigen Elektroden gepaart werden kann.) Auf diese Weise werden die beiden Standardelektroden von den etwaigen durch die unbekanntem Lösungen hervorgerufenen Störungen geschützt*) und zeigen beim Einschalten in die Kette sofort praktisch konstante Brückenablesungen, die nur mit dem Potenzialabfall des Akkumulators sehr langsam zuwachsen können.

2. Die richtige Wirkung der Apparatur muss kontrolliert werden. Zu diesem Zwecke bestimmt man die pH-Zahl einer Lösung von bekanntem pH. Bei der Benutzung des Standardchinhydronelements pH 2,00/pH 4,62 kann diese Kontrolle mit der Phosphatlösung 6,813 ausgeführt werden, dagegen beim Arbeiten mit dem Standardchinhydronelement pH 2,00/pH 6,813 dient die Standardazetatlösung pH 4,62 zur Kontrolle. Diese Kontrolle muss nicht nur am Anfang und Ende jeder Untersuchungsserie, sondern auch in allen zweifelhaften Fällen ausgeführt werden. Die für agrotechnische und besonders bodenkundliche Zwecke zulässigen Abweichungen von dem berechneten Werte können im Falle der Standardazetatlösung als Kontrollflüssigkeit auf etwa 0,03 pH und im Falle der Phosphatlösung (pH 6,813) auf etwa 0,05 pH angenommen werden. Übrigens, die richtige Wirkung der Apparatur kann meistens schon während der Untersuchung durch Beobachtung der Brückenablesungen verfolgt werden. Grössere Schwankungen der Brückenablesungen sind Anzeichen einer anormalen Wirkung der Apparatur. Für das Standardchinhydronelement pH 2,00/pH 4,62 dürfen diese nicht 0,5 mm viel

*) Für diese Standardlösungen ist ein geschlossenes Elektrodengefäss sehr empfehlenswert und zwar am besten in der Form, wie es von E. Bülmann und S. Jensen benutzt wird (S. Abhandlungen der zweiten Kommission der Internationalen Bodenkundlichen Gesellsch., 1927, Groningen).

überschreiten, dagegen bei dem Chinhydronelement pH 2,00/6,813 ist eine doppelt so grosse Schwankung meistens noch vollkommen zulässig. Es ist selbstverständlich, dass beim Arbeiten mit unbekanntem Lösungen grössere Potenzienschwankungen vorkommen können. In welchem Masse diese zulässig sind, das hängt noch von dem Untersuchungsobjekt und Zwecke der pH-Messung ab. Bei den Böden, z. B. können die dadurch entstehenden pH-Fehler von etwa 0,1 pH noch als vollkommen normal betrachtet werden. (Über die Ursachen dieser Fehler und geeignetste Arbeitsweise siehe die Abhandlungen der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft und die Fachliteratur.) In anderen Branchen und besonders in Fällen, wenn die Nebenreaktionen des Chinhydrons nicht zu befürchten sind, kann man bei den Serienuntersuchungen ein rascheres Einstellen des gewünschten Potentials auf folgende Weise erreichen. Man nimmt für die zu untersuchende Lösungen anstatt einer Elektrode mehrere und lässt jede Lösung mit der eingetauchten Elektrode eine gewisse Zeit vor der Ablesung stehen. In diesem Falle kann das Chinhydron auch direkt vor der Ablesung hinzugesetzt werden. Auch der KCl-haltige Agarheber kann in diesem Falle nur während der Ablesung in die zu untersuchende Lösung eingetaucht werden. Auf diese Weise können nicht nur die sogenannten Potenzial-, „Drifts“, sondern auch die etwaigen Chinhydron- und Salzfehler vermindert werden.

3. Bei grösseren Potenzienschwankungen müssen die Elektroden gereinigt werden, indem dieselben in eine warme schwefelsäurehaltige Kaliumbichromatlösung eingetaucht, danach mit destilliertem Wasser abgespült und auf einer nicht leuchtenden Spiritusflamme ausgeglüht werden. Nach dieser Behandlung müssen die Elektroden mit der Lupe auf die etwaigen Glasrisse untersucht werden, besonders an der Stelle, wo das Platin in das Glas eingeschmolzen ist. Schlecht angefertigte oder verdorbene Elektroden müssen repariert werden.

4. Es ist besser, wenn die Elektrodenlösungen des Standardchinhydronelements täglich durch die vorrätig gehaltenen Stammlösungen erneuert werden.

5. Die angeführte Arbeitsweise muss bei den pH-Zahlen unter 2,00 etwas abgeändert werden, indem das betreffende Elektrodenpaar in umgekehrter Richtung in die Nebenkette eingeschlossen wird (das frühere positive Pol wird negativ). Die Berechnung der Ergebnisse geschieht in diesem Falle nach der Formel: $\text{pH} = 2,00 - R \cdot m$. Es ist

selbstverständlich, dass bei pH-Zahlen unter 2,00 auch andere Wege möglich sind. Man kann, z. B. die unbekannte Lösung an Stelle der Standardlösung pH 2,00 setzen oder die letzte durch eine Standardlösung mit kleineren pH ersetzen (am besten $\text{pH}=1,00$). Dann ändert sich auch die Berechnung der Ergebnisse.

Ein wichtiger Vorteil des hier beschriebenen direkten elektrometrischen pH-Vergleichs ist der Umstand, dass dadurch alle Temperaturkorrekturen praktisch überflüssig werden, weil die Resultaten automatisch auf die Zimmertemperatur bzw. die Eichungstemperatur der betreffenden Standardlösungen reduziert werden.

Der Fakultät vorgelegt den 20. Februar 1933.

Vienkāršota elektrometriska pH noteikšana ar chinhidronēlektrodu.

K. Krūmiņš.

Lauksaimniecības ķīmijas laboratorija. Vadītājs P. Kulitans.

Neskatoties uz dažiem trūkumiem, chinhidronmetode patlaban uzskatāma par ērtāko un visvairāk lietāto elektrometrisko pH noteikšanas paņēmieni. Salīdzinot ar kolorimetriskām metodēm, viņai tā lielā priekšrocība, ka labi lietājama arī pie stipri krāsainiem un duļķainiem šķīdumiem. Tāpēc dabiski šī metode pēdējā laikā arvien biežāk tiek lietāta kolorimetrisko metožu vietā. Lai padarītu chinhidronmetodi vairāk pieejamu plašākām aprindām un trūcīgākām laboratorijām, autora nolūks bija še norādīt, ka pretēji tirgū cirkulējošiem samērā komplicētiem un dārgiem aparātiem, pH noteikšanai ar chinhidronēlektrodu var ērti lietāt ļoti vienkāršu un viegli pārskatāmu shēmu, pie kuŗas var iztikt pat bez speciāla nōrmālelementa. Strādājot pēc šādas shēmas, pH aplēšanas fōrmulas kļūst vienkāršākas, jo tanīs vairs nefigūrē volti vai millivolti. Tāpat atkrīt arī vajadzība pēc temperatūras korrektūras. Aplēšanas gaita pie masu analizes vēl jūtami tiek atvieglināta, ja Veibel'a standartēlektroda šķīduma ($\text{pH}=2,03$) vietā lietā citu līdzīgu šķīdumu, kuŗa $\text{pH}=2,00$.

Par izejas punktu tādai chinhidrona metodes vienkāršošanai izvēlējos Biilmann'a, Veibel'a, Christensen'a un Jensen'a izstrādāto elektrometriskās pH noteikšanas gaitu, kuŗa jau zināmā mērā vienkāršotā veidā aprakstīta P. Kulitana, K. Krūmiņa un K. Bambergas grāmatā „Lauksaimniecības analīze“ I. daļa (1930.). Galvenā tālākā pārmaiņa, kas minētajā pH-noteikšanas gaitā tika vēl ieviesta, ir tā, ka parasti nōrmālelementu nelietā, bet viņa vietā ņem chinhidronelementu, kuŗa abu elektrodu šķīdumi ir ar zināmiem pH. Šinī gadījumā par vienu elektroda šķīdumu izvēlējos modificēto Veibel'a šķīdumu ar $\text{pH}=2,00$ (pagatavošanai ņem 107,4 ccm n/10 HCl, pieliek 6,7 g tīra KCl un uzpilda ar dēstillētu ūdeni līdz 1 litram). Otra elektroda šķīdumam var ņemt pēc Michaelis'a pagatavoto standartacētāta šķīdumu ar $\text{pH}=4,62$ (pagatavošana: 50 ccm n NaOH+100 ccm n etiķskābes+350 ccm dēstillētā ūdens) vai arī pēc Sōrensen'a pagatavoto fosfātu

maisījumu ar $\text{pH}=6,813$ (pagatavošanai ņem $4,539$ g tīra $\text{KH}_2\text{PO}_4 + 5,938$ g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ pēc Sörensen'a un uzpilda ar dēstīlētu ūdeni līdz 1 litram). Tādējādi sastādīta koncentrācijas elementa spriegums istabas temperatūrā (18°C) ir pietiekoši konstants lielums, un proti: chinhidronelementam $\text{pH } 2,00/\text{pH } 4,62$ tas $= 0,1512$ volta, bet elementam $\text{pH } 2,00/\text{pH } 6,813 = 0,2777$ volta. No šāda standartchinhidronelementa sprieguma un attiecīga tiltiņa nolasījuma, ja vajadzīgs, var aptuveni aplēst akumulatora spriegumu pilnīgi analogiski tam, kā to dara, lietājot Weston'a nōrmālelementu. Pašā pH noteikšanas un aplēšanas gaitā, kā tālāk būs redzams, tieši volti vairs nav jāņem vērā. Te pietiek zināt attiecīgi sastādīta chinhidronelementa spriegumam atbilstošo tiltiņa nolasījumu. Vispārīgi pH noteikšanas gaita ar aprādītā kārtā vienkāršoto schēmu (1. zīm.) ir īsumā šāda:

1. Chinhidronelementa pirmā elektroda pētstobriņā ielej modificēto Veibel'a šķīdumu ($\text{pH}=2,00$), bet otrā elektroda pētstobriņā pēc Michaelis'a pagatavoto standartacētāta šķīdumu ar $\text{pH}=4,62$ (resp. fosfātu šķīdumu ar $\text{pH}=6,813$), abiem šķīdumiem pieliek chinhidronu pārākumā, saskalo, pievieno elektrodiem un salīdzina šādā kārtā sastādīta koncentrācijas elementa spriegumu ar akumulatora spriegumu (akumulatoru vēlams ņemt ar pietiekoši lielu kapacitāti). Salīdzināšanu izdara parastā kārtā ar Wheatstone's tiltiņa un null-instrumenta palīdzību. Standartchinhidronelementa spriegumam atbilstošo tiltiņa nolasījumu atzīmē, jo tas noderēs izmeklējamā šķīdumu pH aplēšanā.

2. Atņem pētstobriņu ar standartacētāta (resp. fosfāta) šķīdumu, elektrodu labi noskalo ar dēstīlētu ūdeni un tad tam pievieno pēc kārtas pētstobriņus ar izmeklējamiem šķīdumiem, kuriem līdzīgā kārtā piemaisīts chinhidrons. Pārbīdot tiltiņa slīdkontaktu, atrod katram izmeklējamam šķīdumam atbilstošo tiltiņa nolasījumu: $m_1, m_2, m_3, m_4 \dots$

3. No iegūtiem tiltiņa nolasījumiem un standartchinhidronelementa abu šķīdumu pH skaitļiem apleš izmeklējamā šķīdumu pH pēc sekojošas vienkāršas fōrmulas:

$$\text{pH}=2,00 + R \cdot m, \text{ kur}$$

$m = m_1, m_2, m_3, m_4 \dots$, bet $R = (4,62 - 2,00) : m_{\text{azet}}$ vai arī $= (6,813 - 2,00) : m_{\text{fosf}}$. atkarībā no tam, vai lietā standartacētātu vai fosfāta paraugšķīdumu. R var nolasīt pēc tabulām 1. un 2. (lpp. 336).

Kā redzams, aplešot pH pēc šā vienkāršotā paņēmienu, nav tieši jāņem vērā volti vai millivolti un praktiski atkrīt arī temperatūras

korrektūra, jo visi rezultāti pašā noteikšanas gaitā tiek automatiski rēducēti uz istabas temperātūru, resp. standartšķidumu pH-skaitļiem atbilstošo temperātūru. Aplēšana resp. produkta R. m atrašana ir sevišķi vienkārša un ātra, ja to izdara ar parastā rēķināmā līnijāla palīdzību. Pēdējā gadījumā aplēšanas kļūda parasti nepārsniedz 0,02 pH, kas tehniskā jeb agrotehniskā analizē vairumā gadījumu ir pilnīgi pielaižams. Tā kā $\text{pH}=2,00$ viegli no galvas pielikt vai arī par 2,00 palielinātus skaitļus var jau atzīmēt uz rēķināmā līnijāla, tad pie masu analizēm šādā ceļā izdarīta pH aplēšana ies pat ātrāk, nekā lietājot attiecīgas plašākas tabulas.

Par pašu pH noteikšanas gaitu ar aprādīto aparātūru vēl svarīgi atzīmēt sekojošo:

1. Pie precīzākām noteikšanām jālieto chinhidronelements ar trim elektrodēm. No šiem elektrodēm divi visu noteikšanas laiku iegremdēti attiecīgos standartšķidumos, kādēļ tikai trešais elektrods nāk sakarā ar izmeklējamiem šķidumiem. Šādā ceļā abi standartelektrodi tiek pasargāti no varbūtējiem traucējumiem un ieslēdzot ķēdē tūlī dod praktiski konstantus tiltiņa nolasījumus, kuru lielums nedaudz var pieaugt tikai sakarā ar akumulātorā sprieguma pazemināšanos.

2. Katras noteikšanu serijas sākumā un beigās, kā arī visos apšaubāmos gadījumos jāpārlicinās, vai aparātūra pareizi darbojas. To sasniedz, pārbaudot reakciju šķidumam, kuŗa pH jau iepriekš zināms. Atkarībā no tā, kādu standartchinhidronelementu lieto, aparāta darbības pārbaudei noderēs standartacētāta šķidums ar $\text{pH}=4,62$ vai fosfātu maisījums ar $\text{pH}=6,81$. Par aparāta darbību var spriest arī pēc tiltiņa nolasījumiem. Lielas tiltiņa nolasījumu svārstības liecina, ka aparāta darbība nav nōrmāla. Tādā gadījumā elektrodi jātīra, ko izdara parastā kārtā ar kalija bichrōmāta un sērskābes maisījumu, pēc tam noskalojot ar dēstillētu ūdeni un izkarsējot uz nespiēdošas spirta liesmas. Pēc katras karsēšanas jāpārlicinās, vai stiklā nav radušās plaisas, sevišķi platīnas iekausējuma vietā.

3. Ieteicams standartchinhidronelementa elektrodu šķidumus ikdienas atjaunot.

4. Ja izmeklējamā šķiduma pH skaitlis ir zem 2,00, tad mainās elektrodu polu zīme, resp. tie jāieslēdz ķēdē pretējā virzienā. Tādā gadījumā rezultātus apleš pēc formulas: $\text{pH}=2,00 - R. m.$

Baltā skābarža (*Carpinus Betulus L.*) dabiskā izplatība
un oikoloģija Latvijā.

K. Kīršteins un V. Eiche.

Mežzinības katedra.

I. Ievads.

Balto skābardis sauc Leišmalē arī par skrābli, kas cēlies no leišu nosaukuma — skroblus, vai senprūšu — skoberwis. B. skābardis ir vispār samērā maz pētīta un apskatīta koku suga. Literatūras dati par b. skābarža oikoloģiju un izplatības iemesliem sevišķi ziemeļaustrumu virzienā trūcīgi un bieži vien ļoti pretrunīgi.

B. skābardis ir Vidus- un Dienvideiropas koka suga. Viņa areāla ziemeļu robeža pēc K. Rubnera iet caur Anglijas vidieni, Jūtlandes ziemeļragu, Zviedrijas dienviddaļu — līdz $56\frac{1}{2}^{\circ}$ Z. pl., Liepāju, Kauņu, Viļņu, Minsku un Poltavu. Willkomm's domā, ka Baltijā b. skābarža tālāku izplatību ziemeļaustrumu virzienā kavējot vēlās pavasara salnas, — tāpēc arī b. skābardis Tērbatas botaniskajā dārzā esot vairāk krūmveidīgs. Rubner's atzīmē ziedu apsalšanu kā galveno kavēkli b. skābarža tālākai izplatībai ziemeļu virzienā. Turpetim zviedru pētnieks Hemberg's domā, ka mums radnieciskos apstākļos — Dienvidzviedrijā b. skābarža vēlās iecelošanas dēļ, tas vēl nav paspējis sasniegt savu dabisko izplatības robežu. Rubner's vēl izteic interesantas domas par to, it kā b. skābarža augšanas optimumam vajagot atrasties ļoti tuvu viņa izplatības ziemeļaustrumu robežai, t. i. arī mūsu zemes robežās. Bez tam viņš norāda, ka Vācijā iezīmējoties divas b. skābarža bioloģiskās rases: viena — piemērota vairāk sausām, otra — mitrām augsnām.

Noteiktāki literatūras dati par b. skābarža izplatību un oikoloģiju mūsu zemē nav atrodami. Vienīgi Rucavas bij. kroņa mežu, kā galveno b. skābarža atradņu, vecos mežierīcības plānos un pārskatos,

kā arī 1804. g. Kurzemes kroņa mežu rēglamentā sastopami daži, gan ļoti trūcīgi aizrādījumi par b. skābardī. Pēc K. R. Kupffer'a b. skābardis kā retums sastopams t. s. *Curonia litoralis* un *Curonia occidentalis* floras rajonu dienvidvakaru daļās.

Šā darba mērķis bija noskaidrot b. skābarža tagadējo dabisko izplatību un šās sugas stāvokli mūsu zemē, pētīt b. skābarža liktenus un līdztekus iepazīties ar šās koku sugas oikoloģiskām īpašībām, atstājot Rubner'a pacelto rases jautājumu tālākiem pētījumiem nākotnē.

Vislielāko pretimnākšanu mums, izpildot darbus dabā, izrādījis mežu departaments, sevišķi Rucavas virsmežziņa K. R o n i m o i s a un Luknas iec. mežziņa V. N u d i e n a personās, kuriem šeit izsakām savu lielāko pateicību.

II. B. skābarža areāls Latvijā.

Pie mums b. skābardis sastopams pa retam parkos un apstādījumos visā valstī, bet savvaļus samērā nelielā — ap 100 kv. km lielā zemes platībā valsts dienvidrietumu stūrī Lietavas pierobežā, Baltijas piejūras apgabalā — starp $21^{\circ} 12'$ un $21^{\circ} 28'$ uz austrumiem no Griničas un starp $56^{\circ} 8'$ un $56^{\circ} 22'$ ziem. platuma (skat. karti pielikumā). Administrācijas ziņā galvenais b. skābarža areāls ietilpst Liepājas apr. D u n i k a s p a g. robežās, mazāk blakus pagastos — Rucavā, Bārtā un Kalētos. Pēc mežu departamenta administratīvās iekārtas b. skābarža izplatības rajons ietilpst galvenokārt R u c a v a s virsmežniecības Luknas meža novadā, atsevišķas atradnes konstatētas Liepājas virsmežniecības, Bārtas mežniecības, Dūkupju mežsarga apgaitā un Priekules virsmežniecības, Krūtes novada Masta un Kaģa mežsarga apgaitās.

1. B. skābarža areāla augtenes apstākļi.

Klimats b. skābarža izplatības rajonā visumā raksturojams ar samērā augstu gaisa temperatūru (vid. gada temp. $6,6^{\circ} \text{C}$), nelielām temperatūras amplitūdām (no $+31,9^{\circ}$ līdz $-27,1^{\circ} \text{C}$), relatīvi lielu nokrišņu vairumu (658 mm gadā) un mitru gaisu (vid. gada relāt. mitr. — 80%, absolūtais — 6,5). Rajona sīkākai meteoroloģisko apstākļu raksturošanai var noderēt apgabalam tuvākās — Liepājas (apm. 40 km uz ziem. riet.) meteoroloģijas stacijas ilggadīgie (1886.—1910. g.) novērojumi, kas pēc prof. B. S r e z ņ e v s k a ir šādi:

Atzīmēto meteoroloģisko faktoru salīdzināšanai un novērtējumam sniedzam arī galvenos meteoroloģiskos datus no citām stacijām: Kuldīgas, kas atrodas no apskatāmā b. skābarža rajona ap 100 km atstatumā ziemeļaustrumu virzienā, un Rīgas, kas var zināmā mērā raksturot vidējos apstākļus valstī.

Meteoroloģiskie dati	Liepājā	Kuldīgā	Rīga
Vidējās gada temperatūras	6,6°	5,9°	6,0°
Maksimālās temperatūras	31,9°	34,0°	35,0°
Minimālās temperatūras	-27,1°	-34,0°	-32,5°
Dienu skaits ar salu	102	142	135
Vidējais gada nokrišņu vairums	658 mm	653 mm	607 mm
Vidējais gada absolūtais mitrums	6,5	—	6,3
Vidējais gada relatīvais mitrums	80	—	80

Šie dati rāda, ka b. skābarža areālā klimats relatīvi vissiltākais, ar vismazākām temperatūras svārstībām, arī ziemas šē vissiltākās ar mazu sniega vairumu, gaiss, kā jau piejūras apgabalā, samērā ļoti mitrs un nokrišņu kopsumma augsta. No otras puses, vērojams, ka meteoroloģisko apstākļu maiņa ziemeļaustrumu virzienā (uz Kuldīgu un Rīgu) tomēr nav tik krasa, lai vienīgi šos apstākļus varētu uzskatīt par liktenīgiem b. skābarža izplatībai. Arī b. skābarža samērā labā attīstība uz ziemeļaustrumiem atrodos parkos un apstādījumos (piem. Cīravā, Rīgā) norāda, ka ne klimatiskie apstākļi ir galvenie un vienīgi noteicēji b. skābarža tālākai izplatībai ziemeļaustrumu virzienā.

Zemes reljefs b. skābarža areālā viegli uzkalnains. Apvidus atrodas samērā neaugstu (30—60 m) virsjūras līmeņa. Ģeoloģiskā uzbūvē rajona pamatos guļ augšdevona dolomīti, biežā kārtā pārklāti ar dīluviāla morēnu materiālu — akmeņainu mergēļamālu, kas kā atsevišķa pussala atrodams šinī Luknas-Dunikas rajonā un visapkārt ieslēgts ar smilšainiem nogulumiem. Morēnu materiālu ūdeņi vēlāk pārstrādājuši un pārkārtojuši. Vietām (piem. pie Luknas mežmuižas) prāvās platībās radušies īsti akmeņu (grānīta, gneisa u. c.) lauki; lielāko tiesu gan morēnu akmeņi ļoti sasmalcināti un morēnu materiāls parādās zemes virskārtā kā dažādās attiecībās sajaukts akmeņains un smilšains māls, grants un smilts. Ūdeņu darbības iznākumā visumā reljefa negatīvās formās

morēnu māls pārklāts prāvu smilšu kārtu, turpretim uzkalniņos māls parādās pat zemes virskārtā. B. skābarža areāla ziemeļrietumu daļā („Ozolmeži“, „Bumbuļi“ — skat. karti) morēnu materiāli ļoti grantaini.

Augsnas b. skābarža rajonā tipiski pelnveidīgas — stipri pārveidotas jūtami skābas smilšainas māla un retāk mālaines grants augsnas. Sevišķi reljefa iedobumos tās dziļi dēgradētas, bet arī augstākās vietās ar skaidri izteiktu eluviālu un illuviālu horizontu. Augsnas aktuālais skābums izteicas vidēji ap pH 5,0 (4,2—5,5) virskārtās un pH 6,5—7,0 apm. 1 m dziļumā no zemes virsas. Augsnu mitruma apstākļi rajona lauztā reljefa dēļ ļoti dažādi. Tanī laikā, kad reljefa pozitīvās formās tie visumā nōrmāli nokārtoti, ielejās un plašākos līdzņumos bieži vien augi ļoti cieš no pārmērīga mitruma. Rajonā nav līdz šim veikta pienācīga lieko ūdeņu novadišana, ļoti nedaudzie grāvji Luknas meža novadā aizsērējuši — tādēļ augsnas pārpurvošanās dažādās stadijās vērojama ļoti bieži. Luknas meža novada vidienē izveidojies plašs augstais sūnu purvs — „Tirais purvs“, kuŗa ūdeņi ietekmē arī galvenās b. skābarža atradnes Luknas novada dienviddaļā. 1930. g. šo purvu uzmērījot, viņa platība noteikta 1315 ha un maksimālais dziļums — 5,5 m. Purvs nav sevišķi vecs, radies sausnam pārpurvojoties. Zem kūdras nāk smilts un glūdas kārtā, vēl dziļāk mergēļa māls. B. skābarža areāla rietumu daļā merīdionālā virzienā stiepjas vairākas zāļu purvu joslas, kuŗas lauksaimnieki izmanto kā pļavas. Ļoti plašā „Ķirbes pļavu“ resp. zāļu purva josla gar Sikšņu un Aškājciemū liek dabiskas robežas arī b. skābarža izplatībai Baltijas jūras virzienā. Tālāk šinī virzienā piejūras apgabals ar plašajiem Pāpes, Liepājas u. c. ezeriem vispār zems un purvainš ar kāpu joslām gar jūras krastu un starp purviem. Apmēram pusi (ziemeļrietumu daļu) no pašreizējā b. skābarža areāla izmanto lauksaimniecībā, otru pusi — dienvidaustruma daļu aizņēm Rucavas virsmežniecības Luknas meža novads. Šā novada rietumu daļā ar stipri dēgradētām smiltš augsnām dominē priede, veidodama galvenokārt priedulāja (*Pinetum vacciniosum*) tipa audzes. Še b. skābardis nav sastopams. Turpretim Luknas novada dienvidaustrumu un sevišķi dienvidu daļā, kur mālainās augsnās dominē egle un bērzs, b. skābardis sastopams pat kā audžu jūtama sastāvdaļa un atsevišķos gadījumos pat kā valdošā suga. Egļu audžu dominējošais tips še eglājs (*Piceetum oxalidosum*) un priedeglājs (*Piceetum myrtillosum*), retāk

gārša (*Piceetum herbosum*). Jau pusgadsimteni notikušo kailciršu dēļ egļu šini novada daļā nereti apmainījusies uz bērzu — izveidojušās birzs un bērzaļa tipa audzes, kuņās arī sastopams b. skābardis.

2. B. skābarža areāla vēsturiski-oikonomiskie apstākļi.

B. skābarža likteņos liela loma bijusi vēsturiskām pārvērtībām, sevišķi rajona agrārai iekārtai. B. skābardis priekš dažiem gadsimtiem šē bez šaubām bijis daudz plašāk izplatīts nekā pašlaik. Uz to, blakus konkrētiem pierādījumiem, par ko būs runa tālāk, norāda arī b. skābarža nosaukuma iesakņošanās šejienes iedzīvotāju uzvārdos un māju nosaukumos. Tā piem. Luknas novada vidienē (131. kv.) atrodama vecsaimniecība ar nosaukumu „Skābardnieki“, kuņās laukos uzglabājusies vēl b. skābaržu grupa (1. fōt.), bet apkārt šās mājas laukiem (130., 131., 145. kv.) mežaudzēs vēl sastopami atsevišķi b. skābarži. Daudziem pilsoņiem šinī apvidū uzvārdi „Skābernieks“, „Skābardnieks“, „Veisbuks“, „Skrable“, kas atrodami jau 1766. g. Rucavas draudzes grāmatās. Tā kā lauku māju rašanos, iebūvējoties mežos, — un arī uzvārdu rašanos var attiecināt apm. uz XVII.—XVIII. gs., tad jādomā, ka šinī laikā b. skābarža attīstība šē bijusi sevišķi plaša un koša. B. skābarža atradnes samērā auglīgākās vietās arī XX. gs. bijušas galvenās mežu lišanas vietas. Sevišķi plaša mežu kolonizēšana notikusi pēc 1905. gada revolūcionārās kustības. Arī Latvijas valsts agrārreforma ķērusi prāvas mežu platības ar b. skābardī kā sastāvdaļu. Vēl šobrīd nav beigušās tendences sadalīt un nolist atlikušās b. skābarža audzes, kas cerams tomēr nenotiks.

Luknas mežu novads, kur gadsimteņus arī b. skābardis atradis patvērumu, no Krievijas varas nodibināšanas laikiem Kurzemē piederējis valstij — bijis „kroņa mežs“. Vecākie rakstveida dati par Luknas novadu un reizē arī par b. skābardī atrodami 1804. g. publicētajā Kurzemes kroņa mežu reglāmentā. Pirmā mežu ierīcība šē veikta 1866./67. gadā. Tai laikā tagadējais Luknas meža novads administratīvi bijis dalīts — ietilpis divās atsevišķās, Rucavas un Nicas, kroņa mežniecībās. Novadu apsaimniekojuši 2 mežziņu palīgi ar dzīves vietām Luknā un Sedviņos. 1900. gadā Luknas novada abas daļas apvienotas, nodibinot jaunu patstāvīgu Luknas mežniecību. Pirmajai mežu ierīcībai 1866. g. sekojušās mežierīcības revīzijas

1872. un 1886. g., bet 1902. g. pēc abu novada daļu apvienošanas izdarīta kombinēta Luknas novada revīzija jaunajās robežās. Mūsu valsts pastāvēšanas laikā vēl kārtīga mežierīcība Luknas novadā nav izdarīta, bet pagaidām saimnieko pēc 1920. g. vienkāršotas revīzijas norādījumiem. Administratīvi viss Luknas novads pašlaik



Fot. 1. B. skābaržu grupa „Skābardnieku” māju tīrumā,
Luknas novada 131. kv. tuvumā.

Hainbuchengruppe auf dem Acker des Bauernhofes „Skābardnieki”.

ietilpst Rucavas virsmežniecībā. To apsaimnieko divi iecirkņa mežziņi ar dzīves vietām Luknā un Sedviņos — tāpat, kā tas bijis līdz 1900. g. No b. skābarža likteņu viedokļa mūs interesē galvenokārt Luknas novada rietumu daļa, kas administratīvi ietilpst III. Luknas iec. mežniecībā. Novada austrumu daļā — II. Dunikas iec. mežnie-

cibas robežās ar dominējošām smilts augsnām kā agrāk, tā arī pašu laik b. skābardis bijis reti sastopams. Tādēļ tālākā vēsturiskā apskatā ar Luknas novadu apzīmēsim viņa rietumu daļu, kas ietilpst Luknas (III. iec.) mežniecības robežās.

1804. g. apstiprinātā „Mežu reglāmentā — Kurzemes guberņai“ b. skābardis koksnes cietuma un izturības dēļ atzīts par derīgu bloku un citu mazāku kuģu ierīču būvei. Tādā nolūkā tā izmantošana atstāta tikai admirālītātes vajadzībām. Reglāmentā norādīta nepieciešamība b. skābarža saudzēšanai ierobežot ar grāvjiem viņa ieņemto Rucavas mežu platību. Tomēr, kā tas tālāk redzams, reglāmentā minētie noteikumi nav pildīti.

No vēlākiem mežierīcības datiem uzglabājušies daži plāni un ierīcības pārskati no 1872., 1886. un 1902. gada, pēc kuriem iespējams dot dažus slēdzienus par audžu pārveidošanos un saimniecības paņēmieniem pagājušajos apm. 65 gados.

Novada augtenes apstākļos šīnī laikmetā nekādas jūtamas pārvērtības nav notikušas. Jau 1872. g. augsna daudz vietās bijusi pārpurvota, novadā tanī laikā bijuši izrakti 2,5 km garumā grāvji, aizrādīts uz nepieciešamību veikt tālākus nosusināšanas darbus, piemēram ierobežot ar grāvi plašo „Tīro purvu“, tomēr aiz līdzekļu trūkuma līdz šim laikam kaut cik kārtīga meliorācija novadā nav veikta.

No seniem laikiem Luknas meža novadā dominējuši skuju koki. Tā 1872. g. no visas audžu platības 45% aizņēmusi egle, 40% — priede un 15% lapkoki. Novada ziemeļaustrumu daļā smilšainās augsnās dominējušas priežu audzes ar egli apakšstāvā un egli un bērzu mistrojūmā (priedulāja, retāk priedglāja, sila un riesta tipa audzes). Turpretim novada ziemeļrietumu un dienvidaustrumu daļā smilšaina māla augsnās dominējusi egle ar bērzu, apsi un priedi mistrojūmā (eglāja, priedeglāja un retāk gāršas pamattipa audzes). Audžu mistrojūmā šīnīs novada daļās ļoti bieži bijis sastopams arī ozols, liepa, kļava, vīksna (*Ulmus effusa*) un arī b. skābardis. Novada ziemeļrietumu daļa kritusi par upuri kolonizācijai. Pēc 1905. gada agrārās revolūcijas, laikā no 1906. līdz 1912. gadam šie nolists apm. 1500 ha meža (visa t. s. Skrableja — Juča-Skruzdiņa mežsarga apgaitas, arī Bēdiņa, Rāta, daļa Dejus, Urbāna un Remesa mežsarga apgaitas), nododot zemi bezzemniekiem. Tagad šie jau iekopti lauki. Tikai atsevišķi meža puduri un koki, kā arī vietām atlikušie celmi liecina par kādreiz šie valdošiem jauktiem raži-

giem mežiem. Šejienu līdumnieku laukos nereti sastopami arī atsevišķi b. skābarži, kas daudziem iebūviešiem noderējuši arī kā krāšņumkoki (2. un 3. fōt.).

Arī Latvijas valsts agrārreformas laikā šinī novada ziemeļrietumu daļā vēl sadalītas apm. 400 ha (Janeka, Dejus un Remesa mežsarga apgaitās) mežu platības, kuŗu mistrojūmā lielāko tiesu bijis arī b. skābardis. Tādā kārtā audzes ar b. skābardis mistrojūmā šinī Luknas ziemeļrietumu daļā tagad gandrīz pilnīgi iznīcinātas un b. skābardis daudz maz neskartā veidā palicis galvenokārt tikai nelielās platībās Luknas novada dienvidaustrumu daļā — Luknas mežmuižas apkaimē „Zābaka“ un „Luknenieka“ mežsarga apgaitās, kaut arī še prāvas b. skābardis saturošas platības beidzamajos gados nodotas zemes fondā.

Pirmajos organizētas mežsaimniecības gados (1867.—1902. g.) Luknas novadā mežs ļoti taupīts. No pašas pirmās ierīcības laika novadā ieviesta kailcirsū saimniecība, bet cirtmeti noteikti ļoti augsti: 1867. gadā visām sugām — 150 g., sākot ar 1872. g. skuŗkoku audzēm pazemināti līdz 120 g., lapkoku — līdz 65 g., 1902. g. egļu audzū saimniecībā cirtmets vēl tālāk pazemināts līdz 100 g., bet lapkokiem līdz 60 g.

Kailcirsū platums sākūmā bijis ap 100 m (50 saŗ.), vēlāk tas pakāpeniski samazināts līdz 60 m (30 saŗ.). Kailcirsūmās atstāti arvien sēklinieki — līdz 1886. gadam no visām, arī lapkoku, tanī skaitā arī b. skābarŗa, sugām, pēc 1886. gada atstāti tikai prieŗu sēklinieki. Bez tam atstāta neizcirsta arī visa „jaunaudze“ — t. i. pārdodamās cirsūmās neizdastotie koki apm. zem 10 cm krūsmērā. Sākot ar 1902. g. ieteikts egļu audzes cirst arī pakāpeniski. Visus organizētas saimniecības gadus meŗs izmantots izlasot arī atseviŗkus pārauguŗus kokus pa visu novadu. Egļu audzes pagāŗuŗo 65 gadu laikā divkārt (1869./70. un 1911./12. g.) cietuŗas no mūŗenes epidēmijas. Tai sekoŗusi novadā bojāto egļu izcirsūšana lielās platībās. Vispār meŗsaimniecībā no pašā sākūma seviŗki liela vērība piegriezta egļu audzū veicināŗšanai uz otru sūgu rēŗina. Lai ierobeŗotu lapkoku izplatību, ko sekmēŗusi kailcirtē, pēc 1902. gada netikvien paredzēts izlasīt lapkokus egļu vecākās audzēs, bet uzsāktas arī jaunaudzū kopšanas cirtes, izvācot lapkokus.

Turpretim b. skābardis Luknas novadā, neskatoties uz agrāk minētiem Kurzemes kroŗa meŗu reglāmenta noteikūmjiem, nav izpelņijies no meŗsaimniecības organizētāŗjiem un vadītāŗjiem līdz ŗim

ne mazākās uzmanības. Tas arī pilnīgi saprotams, jo sevišķi Krievijas mežsaimniecības apstākļos tam, kā necīgam audžu piemaisījumam, bija saimnieciski maza nozīme, un arī no zinātniskā viedokļa šis Krievijas apstākļos samērā maznozīmīgās sugas areāla robežas un īpatnības vēl nebija izpelnījušās Krievijas mežzinātnieku vērību.

Vecajos taksācijas aprakstos, kas sastādīti ļoti vienkāršotām metodēm, nav redzama sevišķa rūpība arī b. skābarža aizņemto platību reģistrēšanā. Tā audžu kopplatība ar b. skābardi kā sastāvdaļu ap-

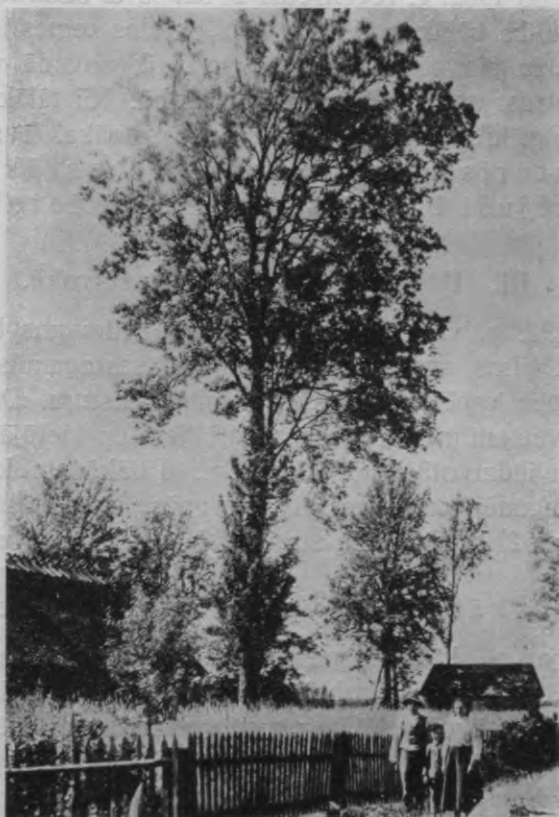


Fot. 2. Atsevišķi b. skābarži 1906.—1912. g. lūdos,
Rucavas pag. „Diķenieku” jaunsaimniecībā.

Vereinzelte Hainbuchen in Rodungen der Jahre 1906—1912.

skatāmā Luknas novada daļā pēc 1872. g. inventūras iznāk pavisam 484,8 deset. (apm. 530 ha), turpretim pēc 1902. g. taksācijas — 500,5 des. (resp. 550 ha). Tādā kārtā iznāktu, ka 30 gadu laikā b. skābardi saturošo audžu platība pavairojusies par 15,7 deset. Patiesībā gan tas tā nebūs noticis, jo 1872. g. aprakstā b. skābardi nav nemaz minēti 4 kvartālos, kur tas 1902. g. taksācijā reģistrēts 50—150 g. vecumā platībā 226,5 des. Ja šo samērā lielo, iepriekšējā inventārizācijā izlaisto platību ņemam vērā, tad iznāk, ka 30 gadu laikā (1872.—1902. g.) b. skābardi saturošo audžu platība samazinājusies

par veselām 210,2 deset. resp. par apm. 30%. Tas arī ļoti ticami, ja ievēro toreizējos mežsaimniecības mērķus un paņēmienus — sekmēt par katru cenu egles izplatību uz citu sugu rēķina. Starp citu 1872. g. mežierīcības pārskatā sastopami tādi rīkojumi, kā „izcirst b. skābarža atsevišķos kokus 4 kvartālos 21 des. platībā“; tāpat ir vairāki



Föt. 3. B. skābardis Rucavas pag. „Diķenieku“ jaunsaimniecībā.

Apm. 120 g., h — 21 m, d — 60 cm.

Hainbuche in der Jungwirtschaft „Diķenieki“ der Gemeinde „Rucava“.

norādījumi par agrāk atstāto sēklinieku, arī b. skābarža sēklinieku izvākšanu. B. skābarža aizņemto platību ierobežošanu tanīs laikos ļoti sekmējusi arī lopu ganīšana, kas no seniem laikiem pastāvējusi šejienes „kroņa mežos“ uz attiecīga Kurzemes „kroņa ļaudim“ dāvāta servitūta pamata. Krievijas mežu pārvalde gan centusies šos

servitūtos pakāpeniski likvidēt. Tas redzams piem. 1872. g. mežierīcības pārskatā, kurā paredzēts nodot dažus Dunikas pag. robežās esošos meža starpgabalus (bij. Tilūgu mežs. apgaitā) zemniekiem, lai tādā ceļā atpirktos no zemnieku lopu ganišanas tiesībām Luknas meža novadā.

Atvelkot no 1902. g. reģistrētās b. skābardi saturošo audžu kopplatības ap 540 ha vēlākos (1906.—1912.) gados zemes fondā nodotās attiecīgās audžu platības, iznāk, ka pašulaik novadā vajadzētu vēl b. skābardi atrast apm. 180 ha mežu platībā. Kā tālāk redzēsim, šī platība tomēr pašulaik — 1932. g. ir daudz mazāka. Tas noteikti norāda, ka vēsturiski-oikonomiskie apstākļi visumā ļoti sekmējuši b. skābarža areāla ierobežošanu.

III. B. skābardis pašreizējā stāvoklī.

Mūsu 1932. g. vasaras darbu pirmais uzdevums bija iespējami sīki reģistrēt visas apskatāmā rajonā vēl sastopamās b. skābarža atradnes un pēc iespējas iepazīties ar viņu raksturu. Darbā sekojām atrodamiem veciem mežierīcības materiāliem un vietējās mežu administrācijas un iedzīvotāju norādījumiem. Tālākā aprakstā grupējam b. skābarža tagadējās atradnes divās grupās: 1) b. skābarža atradnes valsts mežā un 2) b. skābarža atradnes lauksaimnieku zemēs.

1. B. skābardis valsts meža robežās.

Reģistrējot b. skābarža pašreizējās atradnes Luknas meža novada III. iec. mežniecības robežās, tas konstatēts pavisam 19 kvartālos, kas pēc pastāvošās 1920. g. mežu revīzijas apzīmēti ar № № 99, 100, 101, 116, 117, 118, 119, 124, 125, 129, 130, 131, 137, 138, 139, 145, 147, 148 un 149. Ievērojot b. skābarža bieži vien ļoti niecīgo, sporadisko piemaisījumu audzēs, bija grūti pilnīgi noteikti reģistrēt šo audžu platības. Aptuveni šī kopplatība šinī Luknas novada daļā noteikta 100 ha.

Bez tam vēl b. skābardis reģistrēts apm. 25 ha audžu platībā Luknas nov. otrā (austrumu) daļā, kas pašlaik administratīvi ietilpst II. iec. mežniecībā. Še tas reģistrēts 9 meža kvartālos — № № 44, 52, 53, 60, 63, 64, 77, 106 un 107.

B. skābarža vistālākā atsevišķā atradne ziemeļu virzienā konstatēta Liepājas virsmežniecības Nicas novadā, Bārtas iec. mežniecības „Dūkupju mežs. apg. 85. kv.

Še b. skābardis sastopams Bārtas upes augstajā labajā krastā pa atsevišķiem eksemplāriem un nelielām grupām (4. un 5. fōt.), sākot apm. 100 m. uz augšu no „Dūkupju“ mežs. mājas apm. 1 km garā joslā pa upes labo krastu. Audžu kopplatību ar b. skābarža atsevišķām grupām še var lēst ap 3 ha. Visattālākā b.



Fōt. 4. B. skābardis Bārtas krastā, vistālākā ziemeļu atradnē.

Apm. 100 g., h — 12 m, d — 22 cm.

Hainbuche im nördlichsten Fundort am Ufer des Flusses „Bārta“.

skābarža dabiskā atradne ziemeļaustrumu virzienā konstatēta Priekules virsmežniecības Krūtes novadā, Kalētu iec. mežniecībā, „Masta“ un „Kaģa“ mežs. apgaitās (50. un 53. kv.). Visattālākie atsevišķie b. skābarža eksemplāri šinī virzienā atrodami Bārtas—Mazkalētu ceļmalā starp „Veckalnu“ un „Kaģa“ mājām. Blakus „Kaģa“ mājām „Masta“ mežs. apgaitā

(53. kv.) b. skābardis ieiet kā neliela sastāvdaļa bērzu-egļu jaunaudzē platībā apm. 2 ha.

Tādā kārtā kopējo valsts mežu platību, kurā sastopams b. skābardis, pašlaik varam lēst līdz 130 ha.



Föt. 5. Vislielākais b. skābardis „Bārtas” krastā.

Apm. 200 g., h — 15,5 m, d — 80 cm.

Grösste Hainbuche am Ufer des Flusses „Bārta”.

No visas šīs platības apm. 126 hektaros resp. 90% no audžu platības b. skābardis ieiet kā niecīga mistrojuma sastāvdaļa audžu apakšstāvā. Sīkāk grupējot b. skābarža aizņemtās platības var lēst, ka 108 ha platībā b. skābarža dalība egļu audžu mistrojumā pēc masas ir mazāka par 10% un tikai 18 ha platībā galvenokārt lapkoku audzēs b. skābardis sastāda 10—20% no audžu masas. Tikai 3 vietās Luknas novadā (100., 118. un sevišķi 149. kv.) apm. 4 ha

kopplatībā b. skābardis ar cilvēka palīdzību kļuvis par valdošo sugu audzēs, bet arī šē to „pavada“ liepa, kļava, ozols, osis, egle u. c. sugas.

Saskaņā ar mūsu tipoloģisko klasifikāciju b. skābarža atradnes pēc mūsu pamattipiem šķirojamas šādējādi:

1) Eglāja (<i>Piceetum oxalidosum</i> , <i>Piceetum Typ</i>) tipa audzēs . . .	98 ha resp. 75%
2) Priedeglāja (<i>Piceetum myrtillosum</i> , <i>Piceetum-Pinetum Typ</i>) tipa audzēs	26 ha „ 20%
3) Gāršas (<i>Piceetum herbosum</i> , <i>Piceetum-Quercetum Typ</i>) tipa audzēs	6 ha „ 5%
Kopā	130 ha resp. 100%

Eglājs, tanīs vietās, kur tā audzēs atrodams b. skābardis, tomēr ļoti īpatnējs. Šādas eglāju audzes atrodamas vai vienīgi reljefa paugstinājumos. Augsna šē, kaut gan bieži vien ļoti skāba virskārtā, tomēr bez īpatnējās eglājam raksturīgās jēlumus kārtas, samērā dziļu irdeni trūdvielu kārtu. Arī audžu mistrojuma, atšķirībā no tipiskām eglāju audzēm, šē bez b. skābarža apakšstāvā lielā vairumā piejaukti t. s. platlapju lapkoki — liepa, kļava, ozols, vīksna u. c. Tādā kārtā pēc audžu mistrojuma šīs audzes būtu pieskaitāmas gāršu tipam, tomēr to neatļauj stipri dēgradētā augsna. Vispareizāk b. skābarža atradnes tāpēc attiecināmas uz vidēju starp eglāja un gāršas tipa audzēm, kā tas būs tālāk arī apzīmēts saisināti ar Eg-Gr. Vietām b. skābardis saturošo pamattipu audžu vietā sastopamas atvasināta tipa — lapkoku, galvenokārt bērza audzes, kuņās sastopams b. skābardis audžu apakšstāvā. Treškārt, ar cilvēka piepalīdzību, nelielās platībās izveidotas audzes ar b. skābardī kā valdošo sugu. Tālāk sniegsim sīkākus raksturojumus šīm triju veidu b. skābarža atradnēm: 1) b. skābardim eglu mistrotās audzēs, 2) b. skābardim bērzu audžu apakšstāvā un 3) b. skābardim kā valdošai sugai.

Parauglaukums № 1, 116. kv., plat. 0,2 ha — eglājs.

Ārējie apstākļi. Parauglaukumu visapkārt ieslēdz eglāja-gāršas tipa briestaudzes. Parauglaukumā izcirsts prāvs skaits mūķenes bojāto eglu.

Augtēnes apstākļi. Makroreljefs — neliels uzkalniņš — „Ābeļkalva“ ar lēzenu (0,5°) ziemeļu nogāzi.

Mikroreljefs — līdzens.

Augsna — labi drenēta, vidēji mitra; stipri pārveidots smilšains māls. Augsnas sīkākai raksturošanai ņemti 2 profili — uzkalniņa virsotnē un pakājē, kuņu sīkākā analīze devusi šādus datus:

1 Stelle des Boden- profils	2 Horizonts Horizonte	3 Horizonta dziļumi cm Tiefe der Horizonte	4 Beschreibungen der Horizonte	5 pH	6 Hidrolītisk. skābums Hidrolyt. Aziditāt n/10 NaOH cm ³ uz 100 gr augsnas	7 Humus daudzums % Humusmenge %	8 Mechaniskais sastāvs Mechanische Zusammensetzung									
							9 Skelets % no kopaugš. Skelett			10 Smalkzeme % no smalkzemes Feinerde						
							8 > 5 mm	9 5-3 mm	10 3-2 mm	11 2-1 mm	12 1-0,5 mm	13 0,5-0,2 mm	14 0,2-0,02 mm	15 > 0,02 mm		
116. kv. uzkalmiņa virsohne	A ₁	0-10	peleka trūdaina, mālaina smilts . . .	4,5	74,8	6,0	0,8	0,5	0,6	1,4	3,8	10,6	64,4	19,8		
	A ₂	10-45	dzeltāni-brūns smilšains māls . . .	5,2	21,4	0,5	1,5	0,8	0,5	1,6	3,2	7,8	64,1	23,3		
	B	45-105	brūni-sarkans smilšains māls . . .	5,7	20,0	0,2	0,4	0,7	0,7	1,7	4,6	12,0	52,7	29,0		
	B-C	> 105	sarkani-brūns viegls māls . . .	6,5	5,6	0,2	0,4	0,5	0,6	1,8	3,5	7,3	47,2	40,2		
	A ₀	0-2	brūns jēlhumus . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
116. kv. nogāzes pakāje	A ₁	2-18	peleka trūdaina, mālaina smilts . . .	5,1	32,2	1,8	1,1	0,5	0,5	1,9	4,2	14,1	66,9	12,9		
	A ₂	18-42	dzeltāni-peleka mālaina smilts . . .	5,6	10,2	0,4	0,4	0,7	0,5	1,3	3,3	9,9	66,0	19,5		
	B	42-105	sarkani-brūns viegls māls . . .	6,0	11,2	0,2	1,5	0,5	0,3	1,1	2,8	5,6	58,0	32,5		
	C	> 105	sarkani-brūns grantains māls . . .	7,2	1,4	0,1	6,3	2,7	1,8	2,5	3,1	5,7	52,9	35,8		

Kā šinīs, tā arī tālākās augsnes analizēs aktuālais augsnes skābums (pH) noteikts ar Hellige's komparatoru augsnu ūdens izvilkumos, hidrolītiskais skābums noteikts, skalojot augsni 1 stundu ar n-Ca acetāta šķīdumu. Augsnes un šķīduma attiecība 1: 2,5. Atsevišķiem profiliem pH noteikts vēl elektrometriski ar chinhidronēlektrodi augsnu uzduļķojumos. Humus daudzums noteikts ar permanganātu pēc Rollova modificētas Iščerikova metodes. Mēchaniskai analīzei penta gaissausa smalkzeme. Augsna sagatavota analīzei pēc B sagatavošanas metodes. Atduļķošana izdarīta pēc vācu oficiālās (modificētas) metodes. CaCO₃ un organiskās vielas ietilpst frakciju sastāvā. Horizontu aprakstos pieturējāmie pie Wiessmann'a augsnu klasifikācijas pēc mēchaniskā sastāva.

Pievēstie dati norāda, ka augsna uzkalnīja virsotnē stiprāk dēgradēta — skābāka, bet toties mālaināka, smagāka nekā nogāzes

d _L , m cm	I. stāvs I. Best.-etage						II. stāvs II. Best.-etage	
	Virsmas Hauptbestand				Apakšaudze Betr. Bestand		Baltais stādardis Haitinche	Kļava Sp.-stern
	Egļe Fichte	Liepa Linde	Apse Espe	Bērzs Birke	Egļe Fichte	Bērzs Birke		
	Stumbru skaits parauglaukumā						Stammzahl an der Probestelle	
10	—	—	—	—	10	1	1	—
12	—	—	—	—	9	—	5	—
14	—	—	—	—	10	3	5	—
16	—	—	—	—	5	—	—	—
18	6	—	1	—	—	—	1	—
20	5	—	—	—	—	—	2	—
22	5	—	—	1	—	—	—	1
24	—	—	—	1	—	—	1	—
26	4	—	—	—	—	—	2	—
28	3	—	1	2	—	—	1	—
30	3	—	—	—	—	—	1	—
32	3	—	—	—	—	—	—	—
34	1	—	—	—	—	—	—	—
36	—	—	—	1	—	—	1	—
38	—	—	1	1	—	—	1	—
40	—	—	—	—	—	—	1	—
44	1	1	—	—	—	—	—	—
46	—	—	1	—	—	—	—	—
48	—	—	1	—	—	—	—	—
58	—	2	—	—	—	—	—	—
84	—	1	—	—	—	—	—	—
	Stumbru skaits uz 1 ha				Stammzahl pro 1 ha			
	155	20	25	30	170	20	110	5

pakājē. Turpretim drenāžas apstākļi virsotnē nesalīdzināmi labāki. Sakarā ar beidzamo arī b. skābarža attīstība uzkalniņa virsonē labāka.

Audzē parauglaukumā vidēji 60 g. veca, izņemot atsevišķus b. skābaržus un liepas, kas sasniedz pat 150 g. vecumu. Dastošanas rezultāti redzami sekojošās tabulās: (Skat. tabulu 359. lapp.)

		I. stāvs I. Best.-etage				II. stāvs II. Best.-etage			
		md cm	mh m	g uz 1 ha m ²	Masa uz 1 ha m ³	md cm	mh m	g uz 1 ha m ²	Masa uz 1 ha m ³
Egle . . . Fichte	viršaudze . . . Hauptbestand	25,6	22,0	7,97	83,5	—	—	—	—
	apakšaudze . . . Bedr. Best.	12,8	12,0	2,18	11,9	—	—	—	—
Liepa Linde		62,7	26,0	6,17	65,2	—	—	—	—
Apse Espe		37,3	25,0	2,74	30,5	—	—	—	—
Bērzs . . . Birke	viršaudze . . . Hauptbestand	29,9	22,0	2,11	19,2	—	—	—	—
	apakšaudze . . . Bedr. Best.	13,1	16,0	0,27	2,0	—	—	—	—
Baltais skābardis Hainbuche		—	—	—	—	22,2	18,0	4,28	37,4
Kļava Sp.-ahorn		—	—	—	—	22,0	18,0	0,19	1,5
Kopā Zusammen	viršaudze . . . H.-bestand	—	—	18,99	198,4	—	—	4,47	38,9
	apakšaudze . . . Bedr. Best.	—	—	2,45	13,9	—	—	—	—
Mistrojums Holzartenmischung		4 E 3 L 2 A 1 B 4 Fi 3 Li 2 Es 1 Bi				10 B. Sk + Kļ. 10 H-bu + Sp.-ah.			

Audzē pamežā reta lazda, pauga bieža — ap 10.000 eks. uz 1 ha mistrojuma — 6E 3B. Sk 1A + L + Kļ + O, sīkāk raksturota nākošajās nodaļās. Zemsedzes raksturs pēc Norlin'a skālas šāds:

I. stāvā.

Calamagrostis epigeios . . . 1	Lactuca muralis +
Aspidium dryopteris . . . 1	Rubus idaeus +
Equisetum silvaticum . . . 1	

II. stāvā.

Vaccinium myrtillus . . . 3	Fragaria vesca +
Oxalis acetosella 3	Viola myrabilis +
Majanthemum bifolium . . . 2	Trientales europaea . . . +

III. stāvā.

Rhytidiadelphus triquetrus . 3	Pleurozium Schreberi . . . +
Hylocomium proliferum . . . 2	Eurynchium striatum . . . +
Plagiochyla asplenioides . . 1	Mnium punctatum +

Šis piemērs raksturo vienu no izdevīgākajiem b. skābarža stāvokļiem eglāja-gāršas tipa audzē, kur augšana, lai gan virskārtā skāba, tomēr labi drenēta, virsaudzē pēc mūķenes epidēmijām izcirsta liela daļa egļu, kādēļ b. skābardis vēl pietiekoši labi „turas“ audzes apakšstāvā un pienācīgi reprezentēti arī paaugā.

Lielākā daļā b. skābarža citās atradnēs eglāja un priedeglāja tipa audzēs b. skābardis jau ļoti apspiests un nomākts, tā stumbri bieži vien apsūnojuši, kropli, paaugā tikai ļoti nedaudzi b. skābarža kociņi vienīgi lielākos audžu „logos“. Tā piem. 131. kv. lielceļa malā nelielā uzkalniņā daži b. skābarža eksemplāri atrodami priedeglāja-eglāja tipa audzē (6. fōt.), kuņas augšanas raksturs šāds:

A₁ — 0—8 cm, pH — 4,5, gaiši-pelēka trūdaina smilts,

A₂ — 8—50 cm, pH — 5,5, dzeltāni-brūna mālaina smilts,

B — 50—80 cm, pH 5,5, dzeltāns smilšsains māls ar brūniem plankumiem,

B—C > 80 cm, pH — 6,0, sarkani-brūns smilšsains māls.

Tā tad šē augšana ir vēl stiprāk pārveidots smilšsains māls ar noteiktu jēlhumu virskārtā, bet ir labi drenēta, vidēji mitra. Audzes acu mēra apraksts šāds: I. st. 4E 3B 3P 80 g. + O + B. Sk (80 + 160 g.), biez. 0,7, mh — 20 m, md — 26 cm; II. st. 10E + B. Sk (60 + 160), biez. 0,4, mh — 16 m, md — 16 cm, pamežā reta lazda, paaugā — reta egle un ļoti rets b. skābardis. Zemsedzē Vaccinium myrtillus, Rhytidiadelphus triquetrus, Hylocomium proliferum.

Visas pazīmes rāda, ka b. skābardis šē „izcīna beidzamo kauju“ un maz piemēroto edafisko un smago sociālo apstākļu dēļ nākošajā paaudzē tam neizbēgami jāizzūd no audžu sastāva.

Sevišķi raksturīga b. skābarža atradne eglāja-gāršas tipa audzē sastopama Luknas nov. 149. kv. nog. a (skat. 1. zīm., 7. fōt.), kur uzglabājusies samērā veca (90—150 g.) egļu un platlapju lapkoku audzē ar veciem b. skābarža eksemplāriem apakšstāvā un liepu, kļavu, ozolu u. c. lapkokiem mistrojumā. Še nedaudzās vietās — gravu



Fōt. 6. B. skābardis priedeglāja audzē Luknas nov. 131. kv.

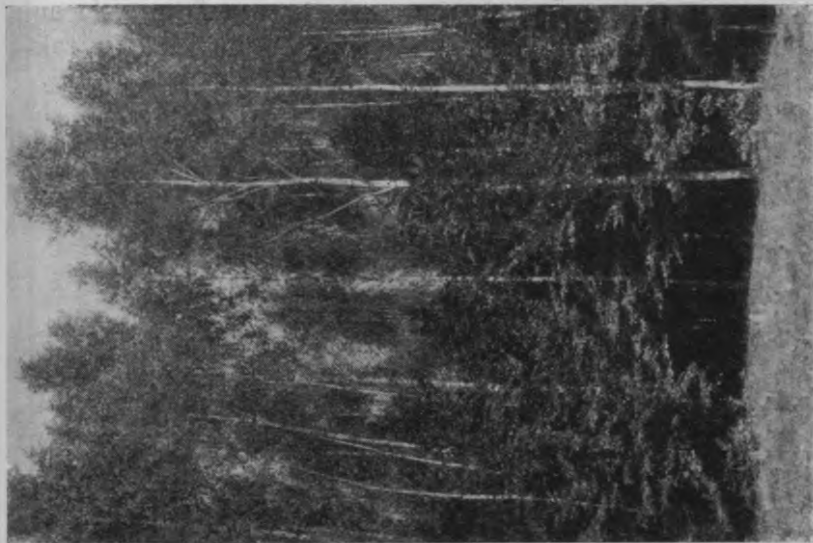
Apm. 140 g., h — 19,5 m, d — 26 cm.

*Hainbuche im Bestande des Piceetum myrtillosum im Quart. 131
des Reviers „Lukna“.*

nogāzēs, kur dienas gaismā parādās mazāk pārveidots pamatiezis, arī īpatnējā augu sega ar raksturīgo *Asperula odorata*, kas norāda uz še agrāk dominējošo gāršas tipu. Šādi augsnes plankumi tomēr aizņem samērā mazu platību, tāpēc augsnes vispārējais raksturs liek pieskaitīt arī šo audzi — b. skābarža atradni drīzāk pārejošam gāršas-

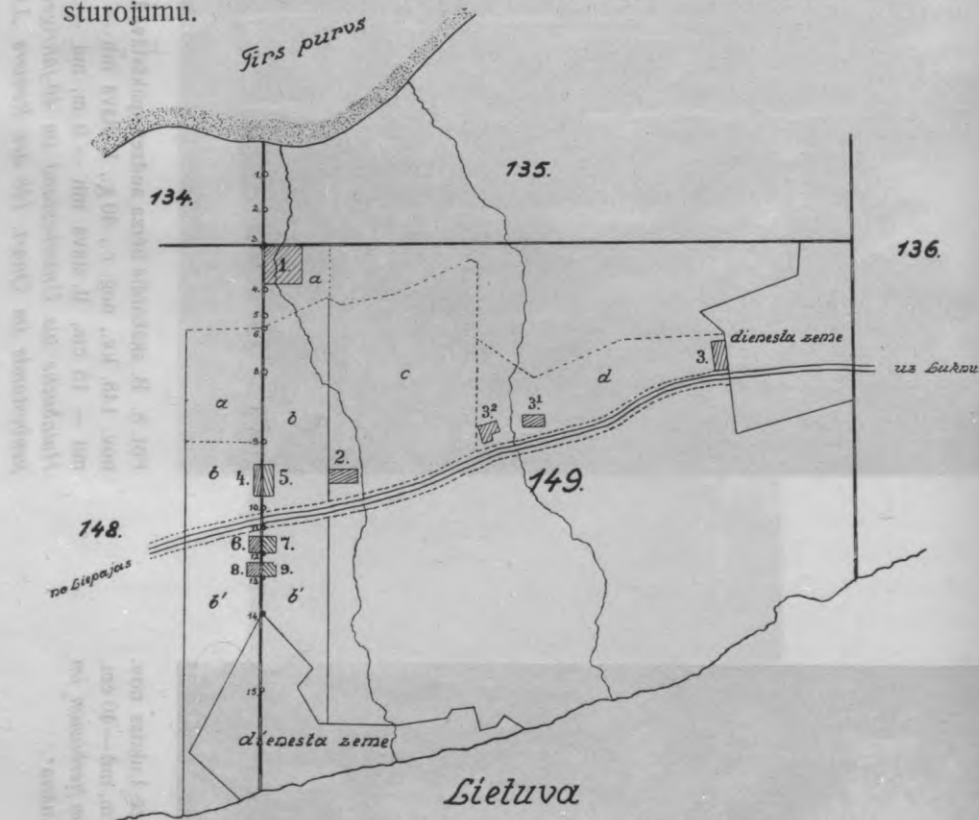


Fot. 7. B. skābardijs gāršas tipa audze Luknas nov. 149. kv., nog. a, 80—150 g., mh — 27 m, md — 40 cm. *Hainbuche im Bestande des Piceetum herbosum im Quart. 148 des Reviers „Lukna“.*



Fot. 8. B. skābardijs bērza audzes apakšstāva Luknas nov. 148. kv., nog. c., 40 g., I. stāvā mh — 20 m, md — 15 cm, II. stāvā mh — 9 m, md — 6 cm. *Hainbuche als Unterbestand im 40-jährigen Birkenbestande im Quart. 148 des Reviers „Lukna“.*

egļāja tipam. Audzē uzglabājies prāvs skaits vecu ļoti lielu apmēru liepu, lai gan vispārējais audzes habitus rada jau noteiktas egļu audzes iespaidu. Tālāk sniedzam šās b. skābarža atradnes sikāku raksturojumu.



Zīm. 1. B. skābarža galvenā atradne Luknas novadā.
Der Hauptfundort der Hainbuche in Revier „Lukna“.

Parauglaukums № 1, 149. kv., nog. a, plat. 0,36 ha — eglājs-gārša. Ārējie apstākļi. Parauglaukumu ieslēdz eglāja tipa audzes. Laukumā beidzamajos gados izvēkts lielāks skaits vēja un mūķenes bojātu egļu.

Augtēnes apstākļi. Makroreljefs — viegli viļņots, gravains, cauri parauglaukumam tek meža strauts.

Mikroreljefs — līdzens.

Augsna — labi drenēta, lieki ūdeņi uzkrājas tikai strauta lēzenās malās nelielās platībās, augsna visumā vidēji mitra šāda sikāka rakstura:

Horizonti 2	Horizontu dziļumi cm	Horizontu apraksti 4	pH 5	Hidrolītiskais skābums 6 NaOH pro 100 g Bod.	Humus daudzums % 7	Mehāniskais sastāvs Mehānische Zusammensetzung									
						Skelets % Skelett			Smalkzeme % Feinerde				mm		
						8 5 mm	9 3 mm	10 3-2 mm	11 2-1 mm	12 1-0,5 mm	13 0,5-0,2 mm	14 0,2-0,02 mm	15 0,02 mm >		
A ₀	0-2	brūni-melnis jēlumus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
A ₁	2-30	tumši-brūna trūdaina mālaina smilts	4,9	40,6	1,9	1,5	2,3	1,2	1,4	2,9	5,5	74,0	16,2		
A ₂	30-52	dzeltāni-pelēka mālaina smilts	4,9	19,8	0,5	2,5	2,2	1,2	2,0	4,2	6,6	72,2	15,0		
B	52-80	sarkani-brūns grantains smilšains māls	5,3	17,4	0,3	3,0	2,1	1,7	3,3	5,8	7,7	63,7	19,5		
B-C	> 80	brūni-sarkans viegls māls	6,4	8,4	0,1	0,3	0,5	0,5	1,5	3,6	6,7	50,9	37,3		

80—150 g. vecai audzei parauglaukumā šāds raksturs:

d _{1,3m} cm	I. stāvs I. Bestandesetage						II. stāvs II. Bestandesetage			
	Liepa Linde	Egļe Fichte	Ozols Eiche	Melnalksnis Schwarz- erle	Osis Esche	Baltais skābardis Hainbuche	Egļe Fichte	Baltais skābardis Hainbuche	Kļava Sp-ahorn	Liepa Linde
	Stumbru skaits parauglaukumā Stammzahl an der Probestfläche									
10	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—
12	—	—	—	—	—	—	15	—	—	—
14	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—
16	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—
18	—	—	—	1	—	—	4	—	—	—
20	—	1	—	1	—	—	7	—	—	—
22	—	—	—	1	—	—	2	—	—	1
24	—	9	—	2	—	—	2	—	—	—
26	—	3	—	—	—	—	1	—	—	—
28	—	3	—	2	—	—	2	—	1	—
30	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—
32	—	5	—	2	—	—	1	—	—	—
34	—	3	—	1	—	—	—	1	—	—
36	2	1	—	3	—	—	—	1	2	—
38	1	3	—	—	—	—	—	1	—	—
40	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
42	2	1	—	—	—	—	—	1	—	—
44	4	3	1	—	—	—	—	—	—	—
46	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
48	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
50	—	2	2	—	—	—	—	1	—	—
52	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
54	4	1	1	—	—	—	—	—	—	—
56	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
58	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
62	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—
64	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
74	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
76	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Stumbru skaits uz 1 ha						Stammzahl pro 1 ha			
	72	111	18	36	3	3	183	14	8	3

	I. stāvs I. Best.-etage				II. stāvs II. Best.-etage			
	md cm	mh m	g uz 1 ha m ²	Masa uz 1 ha m ³	md cm	mh m	g uz 1 ha m ²	Masa uz 1 ha m ³
Liepa	50,9	28,0	14,67	174,5	22,0	18,0	0,11	0,9
Linde								
Egle	34,3	26,0	10,30	115,9	16,3	14,0	3,81	27,3
Fichte								
Ozols	49,8	28,0	3,24	45,1	—	—	—	—
Eiche								
Melnalksnis	29,1	24,0	2,40	26,4	—	—	—	—
Schwarzerle								
Osis	48,0	24,0	0,50	5,8	—	—	—	—
Esche								
Baltais skābardis	62,0	26,0	0,84	10,5	40,5	22,5	1,78	19,5
Hainbuche								
Kļava	—	—	—	—	33,6	19,0	0,74	6,5
Spitzahorn								
Kopā	—	—	31,95	378,2	—	—	6,44	54,2
Zusammen								
Mistrojums	5L 3E 1O 1Ml + B. Sk + Os.				5E 4B. Sk 1Kl + L.			
Holzartenmischung	5Li 3Fi 1Ei 1Schw. er. + H-bu + Esche				5Fi 4H-bu 1Sp.-ah. + Li + H-bu + Esche			

Lai gan matēmatiski I. stāva audzē pēc masas pārsvarā ir liepa, tomēr pēc vispārēja rakstura, ņemot vērā arī apakšstāvu, audze pieskaitāma egļu-lapkoku audzēm. Paauga audzē pietiekoši bieža — ap 8000 eks. uz 1 ha mistrojuma 7E 2B. Sk 1B + Kl + L, pie kam b. skābarža paaugas labais stāvoklis liecina par b. skābarža pietiekošām dzīves spējām arī nākotnē.

Dzīvās zemesdzīves raksturs atkarībā no reljefa ir šāds:

(Skat. tabulu 368. lapp.)

Ievērojot, ka apskatītā b. skābarža atradne ir vienīgā vecākā, kas atlikusi samērā maz skartā pirmatnējā veidā, būtu ļoti nepieciešams ieskaitīt to dabas pieminekļos un katru meža izmantošanu šē pārtraukt.

Veiksmīgāk b. skābardis cīnās par pastāvību lapkoku (visbiežāk bērza) audzēs, kas radušās izcērtot egļu audzes kailcirtēs. Še gaismas pieplūdums ļoti pastiprinājis b. skābarža cīņas spējas, un tas vismaz uz zināmu laiku ieņem audzēs

Augu nosaukums	Augstākās vietās	Gravas nogāzēs	Gravu dibēnos
I. stāvā			
<i>Aspidium dryopteris</i>	1	3	+
<i>Aspidium spinulosum</i>	1	+	+
<i>Equisetum silvaticum</i>	1	1	4
<i>Juncus effusa</i>	1	—	+
<i>Carex sp.</i>	1	—	+
<i>Lactuca muralis</i>	+	+	—
<i>Melampyrum pratense</i>	+	+	—
<i>Asplenium filix femina</i>	+	+	4
<i>Galeobdolon luteum</i>	+	+	—
<i>Lysimachia vulgaris</i>	—	—	1
II. stāvā			
<i>Oxalis acetosella</i>	3	5	3
<i>Majanthemum bifolium</i>	2	3	1
<i>Asperula odorata</i>	1	3	—
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1	+	—
<i>Fragaria vesca</i>	1	+	—
<i>Hepatica triloba</i>	+	+	+
<i>Anemone nemorosa</i>	+	+	+
<i>Veronica becabunga</i>	+	+	+
<i>Stellaria holostea</i>	+	+	—
<i>Lycopodium clavatum</i>	+	+	—
<i>Luzula pilosa</i>	+	+	—
<i>Myozotis palustris</i>	—	—	+
III. stāvā			
<i>Rhytiadelphus triquetrus</i>	2	3	—
<i>Eurynchium striatum</i>	1	2	—
<i>Polytrichum commune</i>	+	—	1
<i>Hylocomium proliferum</i>	+	1	—
<i>Thuidium tamariscifolium</i>	—	+	1
<i>Dicranum undulatum</i>	+	—	—
<i>Plagiochyla asplenioides</i>	—	—	+

redzamu vietu, novietojoties vairāk vai mazāk slēgtā apakšējā stāvā šādās islaika lapkoku audzēs. Šāda bērzu audze sastopama piem. 101. kv., bet visraksturīgākās tās 148. kv. nog. b un b¹ un 149 kv. nog. c (1. zīm., 8. fōt.). Šie kvartāli, kā galvenā b. skābarža pašreizējā atradne, arī sikāk pētīti, pie kam arī še sastopamās audzes pie-skaitāmas galvenokārt še ipatnējam eglāja-gāršas tipam. Šādu baltā skābarža atradni raksturošanai noder tālākais parauglaukums.

Horizonti Horizonti	Horizontu dziļums cm Tiefe der Horizonte	Horizontu apraksti Beschreibungen der Horizonte	pH	Hidroliiskais skābums Hydrolyt. Aziditāt n/10 NaOH cm pro 100 g Bod.	Humus saturs % Humusmenge %	Mehāniskais sastāvs Mechanische Zusammensetzung									
						Skelets % Skelett			Smalkzeme % Feinerde						
						5 > 5 mm	9 3-5 mm	10 3-2 mm	11 2-1 mm	12 1-0,5 mm	13 0,5-0,2 mm	14 0,2-0,02 mm	15 > 0,02 mm		
A ₁	0—25	dzeltāni-brūns trūdains smilšains māls . . .	5,2	31,8	1,6	1,4	0,4	0,5	1,6	3,1	4,4	66,8	24,1		
A ₂	25—45	brūni-dzeltāns smilšains māls	5,4	19,6	0,5	3,9	0,3	0,3	1,1	2,7	7,7	64,7	23,8		
B	45—130	sarkani-brūns smags māls	5,4	25,4	0,3	0,4	0,2	0,3	0,7	1,8	3,2	47,9	46,4		
B—C	> 130	brūni-sarkans smags māls	5,7	19,2	0,1	0,4	0,5	0,4	0,9	2,9	—	54,6	41,6		

Parauglaukums № 2, 149. kv., nog. c, plat. 0,1 ha — bērzs (B-Eg).

Ārējie apstākļi. Audze izveidojusies pēc bērza-egļu audzes izciršanas 1890. gadā kailcīsmā. Parauglaukuma audzi ieslēgusi no visām pusēm līdzīga rakstura audze.

Augtenes apstākļi. Makroreljefs — viļņots ar nedziļām gravām gar strautiņiem. Parauglaukums novietots lēzenā (1°) dienvidus nogāzē.

Mikroreljefs līdzens.

Augsna — labi drenēta, vidēji mitra, šāda sīkāka raksturojuma: (Skat. tabulu 369. lapp.)

40 gadus vecās audzes raksturs saskaņā ar parauglaukuma dastojumu ir šāds:

d _{1,3m} cm	I. stāvs I. Best.-etage				II. stāvs II. Best.-etage						
	Virsaudze Hauptbestand			Apakšaudze Bedr. Best.							
	Bērzs Birke	Egļe Fichte	Apse Espe	Bērzs Birke	Baltais skābardis Hainbuche	Egļe Fichte	Liepa Linde	Pilādzis Eberesche			
	Stumbru skaits parauglaukumā				Stammzahl an der Probefläche						
2	—	—	—*	4	155	10	1	20			
4	—	—	—	9	115	8	—	22			
6	—	—	—	13	63	6	—	6			
8	10	—	—	16	24	7	—	3			
10	22	—	1	7	6	11	—	—			
12	23	—	—	4	—	6	—	—			
14	19	—	1	—	1	—	1	—			
16	15	—	—	—	—	2	—	—			
18	11	1	—	—	—	1	—	—			
20	6	2	1	—	—	1	—	—			
22	5	—	—	—	—	—	—	—			
24	2	—	—	—	—	—	—	—			
28	1	—	—	—	—	—	—	—			
				Stumbru skaits uz 1 ha	Stammzahl pro 1 ha						
				1140	30	30	530	3640	520	20	510

	I. stāvs I. Best.-etage				II. stāvs II. Best.-etage			
	md cm	mh m	g uz 1 ha m ²	Masa uz 1 ha m ³	md cm	mh m	g uz 1 ha m ²	Masa uz 1 ha m ³
Bērzs Birke	14,5	20,5	18,87	177,0	—	—	—	—
viršaudze . . . Hauptbest.								
	7,1	17,5	2,10	16,8	—	—	—	—
apakšaudze . . . Bedr. Best.								
Egle Fichte	19,3	20,0	0,88	9,1	8,8	8,5	3,17	14,6
Apse Espe	15,2	20,5	0,55	6,7	—	—	—	—
Baltais skābardis Hainbuche	—	—	—	—	4,4	8,5	5,55	23,8
Liepa Linde	—	—	—	—	10,0	13,5	0,16	0,8
Pilādzis Eberesche	—	—	—	—	4,1	8,0	0,66	2,8
Kopā Zusammen	—	—	20,30	192,8	—	—	9,54	42,0
	—	—	2,10	16,8	—	—	—	—
Mistrojums Holzartenmischung	10 B+E+A 10 Bi+Fi+Es				6 B. Sk 3 E 1 Pīl+L 6 H-bu 3 Fi 1 Eb.-esche+Li			

B. skābarža stumbru skaita sadalīšanās pa caurmēra pakāpēm šīnī audzē attēlota 1. diagrammā.

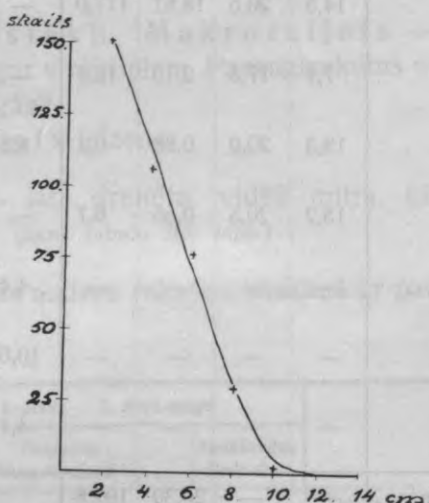
Kā redzams, b. skābardis dominē pašulaik pietiekoši noteikti audzes apakšstāvā. Tomēr egle netikvien šē ieņēmusi ap 1/3 no telpas, bet atsevišķiem eksemplāriem ieiet jau arī audzes valdošā stāvā. Tas skaidri iezīmē, ka arī šē bez cilvēka piepalīdzības ar laiku b. skābarža stāvoklis var tikt nopietni apdraudēts.

Paauga parauglaukumā audzes lielās slēgtības dēļ (biezība 0,8) sastopama ļoti niecīgā skaitā — ap 1200 eks. uz 1 ha un ļoti nomākta, dzīvei nespējīga. Dzīvā zemsedze reta, šāda sastāva:

I. stāvā.

Luzula pilosa	+	Galeobdolon luteum	+
Melampyrum pratense	+	Aspidium spinulosum	+
Veronica hamaedrys	+		

II. stāvā.		III. stāvā.	
Oxalis acetosella	1	Hylocomium proliferum . . .	1
Fragaria vesca	1	Rhytidiadelphus triquetrus .	1
Vaccinium myrtillus	1	Dicranum undulatum	+
Anemone nemorosa	+		



Diagr. 1. B. skābarža stumbru frekvences līkne paraugl. № 2, 149. kv., nog. c.
 Frequenzkurve der Hainbuchenstämme auf der Probefläche № 2, Quart. 149, Lit. c.

Beidzot, trešā veida b. skābarža atradne, kur šī suga ir valdošā, atrodama vislielākā platībā 149. kv. nog. d. Še pa slīpu dienvidus nogāzi gar Luknas Liepājas lielceļu ar cilvēka piepalīdzību izveidojusies īpatnēja platlapju sugu audze ar b. skābardī kā valdošo sugu (9. fōt.). Šās īpatnējās audzes raksturošanai ņemti 3 nelieli parauglaukumi (№ № 3, 3¹, 3² — 1. zīm.), kas tālākā aplēsumā apvienoti kopā ar apzīmējumu „parauglaukums № 3“.

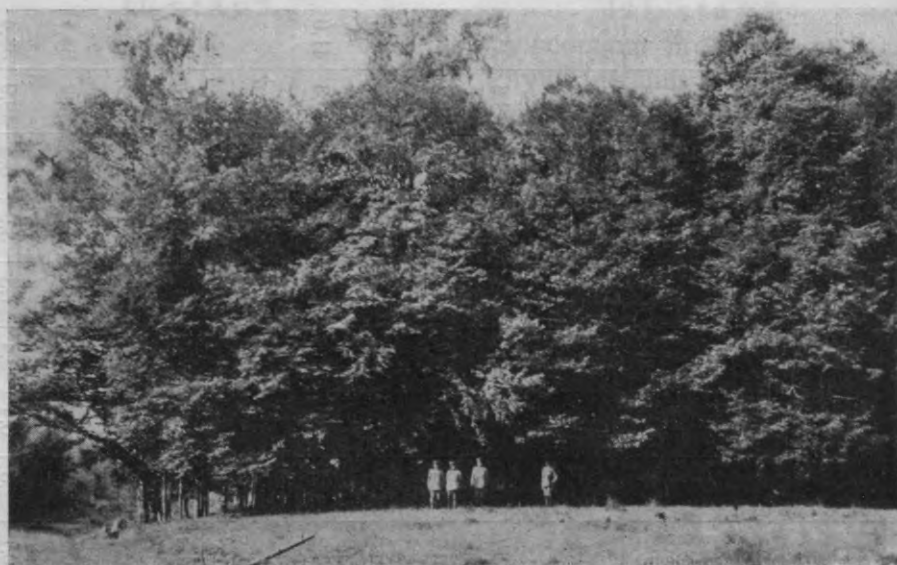
Parauglaukums № 3, 149. kv. nog. d, plat. 0,26 ha — (B. skāb-Eg).
 Ārējie apstākļi. Audze tagadējā stāvoklī izveidota ilggadīgas meža kopšanas ceļā, dodot priekšrocības baltajam skābardim un citiem platlapjiem un pakāpeniski izcērtot citas sugas.

Augtenes apstākļi. Makroreljefs — viļņots, ar nelielām gravām. Parauglaukums ņemts uzkalniņos un dienvidus slīpās (2—4°) nogāzēs.

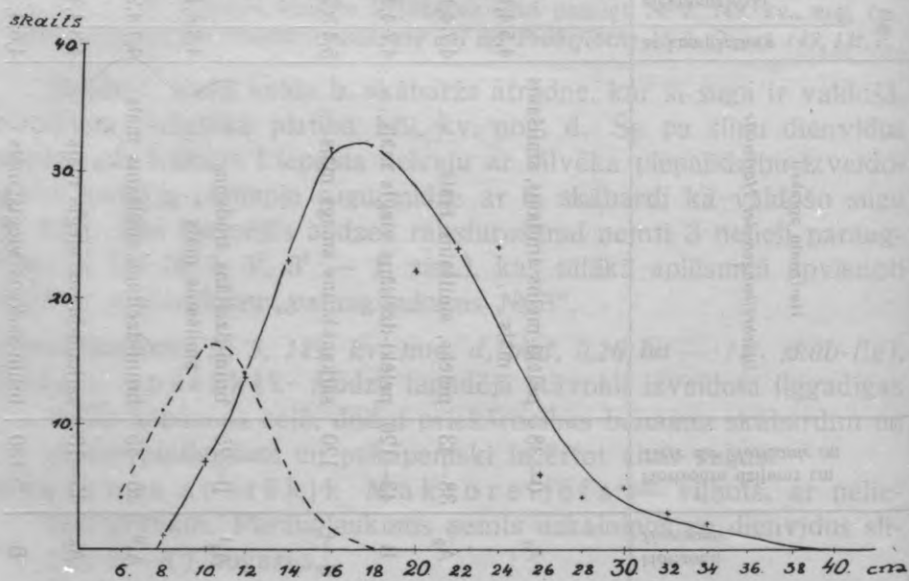
Mikroreljefs — līdzens.

Augsna — labi drenēta, vidēji mitra. Sīkākai raksturošanai ņemti divi profili, kuŗu analīze devusi šādus rezultātus.

Stelle des Bodenprofils	Horizont	Horizontu dziļums cm	Horizontu apraksti <i>Beschreibungen der Horizonte</i>	pH		Hidrolišķais skābums Hidrolyt. Aziditā 10n NaOH cm pro 100 g Bod.	Humus daudzums %	Mechaniskais sastāvs <i>Mechanische Zusammensetzung</i>							
				ar kompartūru				Skelets % <i>Skelett</i>			Smalkzeme % <i>Feinerde</i>				
				elektromētriski	ar kompartūru			> 5 mm	3-5 mm	2-1 mm	1-0,5 mm	0,5-0,2 mm	0,2-0,02 mm	> 0,02 mm	
Paraugl. 3 lēzenā nogāzē	A ₁	0-38	peleki-melnis trūdains, smilšains māls	4,5	4,12	63,0	4,7	0,6	0,7	0,4	1,1	4,0	5,6	63,6	25,7
	A ₂	38-43	peleks, smilšains māls	4,7	4,15	33,8	0,9	1,6	0,7	0,7	2,3	4,8	4,7	61,3	26,9
	B	43-120	peleki-dzeltāns viegls māls	4,7	4,33	34,4	0,3	0,9	0,6	0,4	1,2	3,9	3,0	53,5	38,4
	B-C	> 120	sarkani-brūns smags māls	5,4	5,22	18,2	0,2	0,5	0,6	0,4	1,3	3,5	4,3	49,3	41,6
Paraugl. 3 ² kalniņa viršotnē	A ₁ ¹	0-25	brūni-dzeltāns trūdains, smilšains māls	4,3	4,11	42,0	1,5	0,8	0,5	0,5	1,5	3,6	7,0	63,7	24,2
	A ₁ ²	25-45	brūni-dzeltāns smilšains māls	4,4	4,23	36,6	0,5	2,2	0,8	0,6	2,3	3,7	4,6	62,4	27,0
	A ₂	45-130	sarkani-brūns viegls māls	4,3	4,11	35,0	0,2	2,4	0,7	0,7	1,6	3,8	3,3	57,2	34,1
	B	> 130	brūni-sarkans viegls māls	4,6	4,33	27,2	0,1	2,8	0,4	0,4	1,3	3,9	6,5	49,9	38,4



Föt. 9. B. skābarža audze Luknas novada,
149. kv., nog. d, 83 g., mh — 17 m, md — 20 cm.
83-jähriger Hainbuchenbestand im Quart. 149 des Reviers „Lukna“.



Diagr. 2. B. skābarža stumbru frekvences likne paraugl. № 3, 149. kv., nogab. d.
Frequenzkurve der Hainbuchenstämme auf der Probefläche № 3, Quart. 149, Lit. d.

Viršaudze.

Apakšaudze.

— Hauptbestand.

--- Bedrängt. Bestand.

Tādā kārtā šini vienīgā b. skābarža gandrīz tīraudzē, kur b. skābardis, kā tas tālāk redzams, uzrāda gluži apmierinošu augšanas gaitu, ļoti īpatnēja augsna. Pēc mēchaniska sastāva ar augstu duļķu procentu, pēc morfoloģiskām pazīmēm — diezgan biezu trūdvielu kārtu, bez jēlumus pārklāja un pie diezgan irdenas struktūras tā uzrādījusi tomēr ļoti skābu reakciju. Reakcijas pārbaudei aktuālais skābums noteikts netikvien, kā citiem paraugiem, ar komparatoru, bet arī elektrometriski, nosakot pH augsnas uzduļķojumā ar chinchidron-ēlektrodi. Arī šī metode devusi uzkrītoši zemu pH koeficientus. Augsnas īpatnības, liekas, izskaidrojamas ar b. skābarža atkritumu ietekmi augsnas virsējo kārtu izveidošanā.

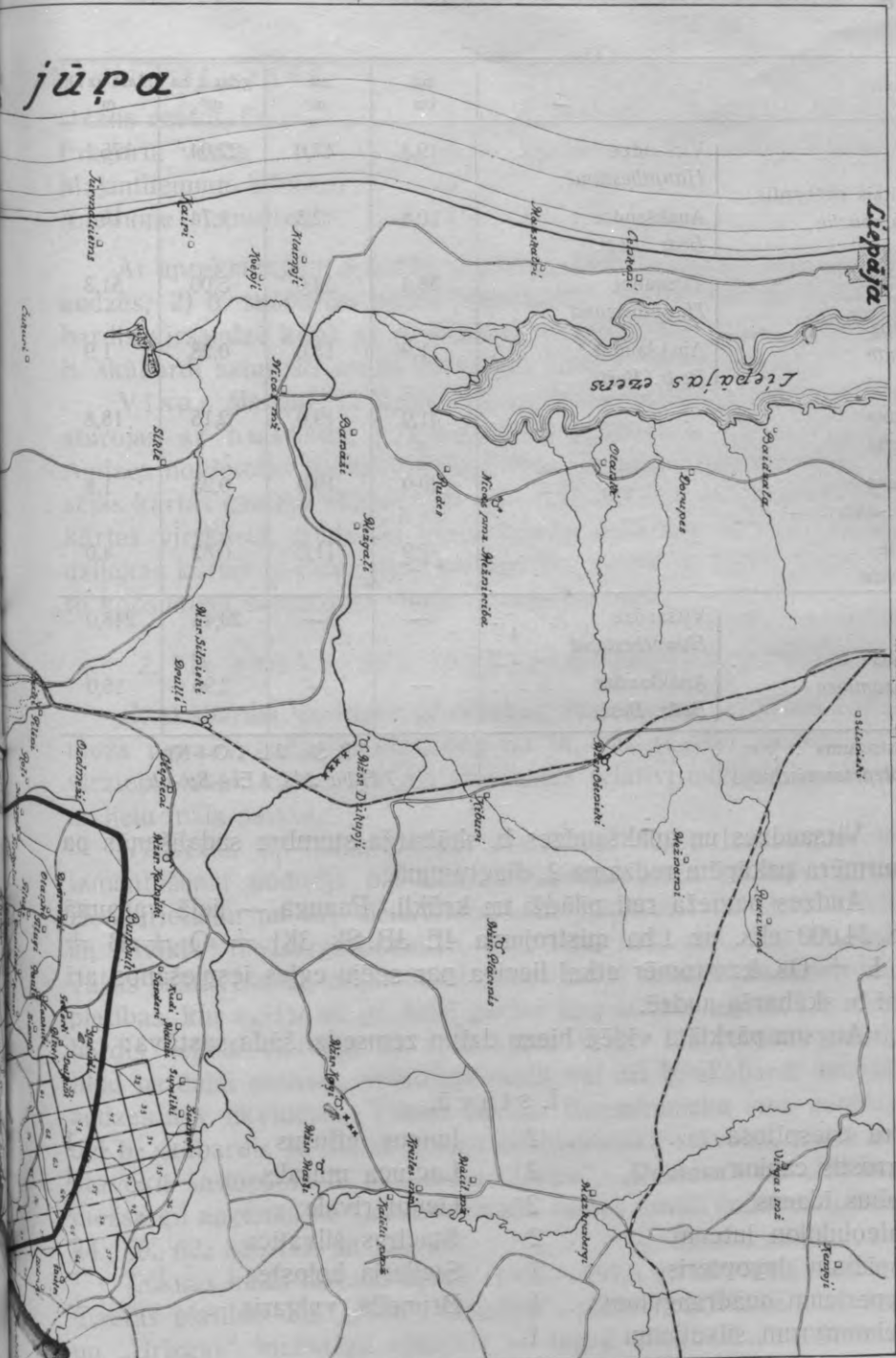
Apm. 83-gadīgas audzes taksācijas dati sakopoti tabulā:

d _{1,3m} cm	Viršaudze <i>Hauptbestand</i>				Apakšaudze <i>Bedrängt. Bestand</i>		
	Baltais skābardis <i>Hainbuche</i>	Liepa <i>Linde</i>	Ozols <i>Eiche</i>	Kjava <i>Sp.-ahorn</i>	Baltais skābardis <i>Hainbuche</i>	Egle <i>Fichte</i>	Liepa <i>Linde</i>
Stumbru skaits parauglaukumā <i>Stammzahl an der Probefläche</i>							
6	—	—	—	—	4	—	—
8	1	—	—	—	11	15	1
10	7	—	—	—	16	22	1
12	14	—	—	—	14	9	4
14	23	—	1	—	6	1	—
16	32	1	1	—	1	—	1
18	32	1	—	—	1	—	—
20	22	—	1	—	—	—	—
22	24	—	—	—	—	—	—
24	24	1	—	—	—	—	—
26	6	—	2	—	—	—	—
28	4	—	—	—	—	—	—
30	5	2	—	1	—	—	—
32	3	3	—	—	—	—	—
34	2	2	—	—	—	—	—
36	—	1	—	—	—	—	—
38	1	2	—	—	—	—	—
40	—	1	1	—	—	—	—
42	—	1	—	—	—	—	—
44	—	1	2	—	—	—	—
Stumbru skaits uz 1 ha <i>Stammzahl pro 1 ha</i>							
	714	57	28	3	189	168	25

Baltā skābarža izplatības karte.

no Grīnītes 21.12

21.28



Baltijas jūra



- 3. skābaržu areāls
- areāls ar vērojamojiem un novērojumiem
- Skābaržu areāls ar sīkākām izplatībām
- Mākonis, gaisma, vējš, u.c.
- Skābaržu izplatība ar sīkākām izplatībām
- Skābaržu izplatība ar sīkākām izplatībām

Mērogs 1:75000

21.12

21.28

		md cm	mh m	g uz 1 ha m ²	Masa uz 1 ha m ³
Baltais skābardis <i>Hainbuche</i>	Viršaudze <i>Hauptbestand</i>	19,8	17,0	22,04	176,1
	Apakšaudze <i>Bedr. Best.</i>	10,8	12,5	1,74	10,1
Liepa <i>Linde</i>	Viršaudze <i>Hauptbestand</i>	33,4	23,0	5,00	51,3
	Apakšaudze <i>Bedr. Best.</i>	11,9	13,0	0,28	1,9
Ozols <i>Eiche</i>		31,0	19,0	2,15	18,8
Kļava <i>Sp.-ahorn</i>		30,0	19,0	0,25	1,8
Egļe <i>Fichte</i>		7,9	11,0	0,82	4,0
Kopā <i>Zusammen</i>	Viršaudze <i>Hauptbestand</i>	—	—	29,44	248,0
	Apakšaudze <i>Bedr. Best.</i>	—	—	2,90	16,0
Mistrojums <i>Holzartenmischung</i>		7 B. Sk. 2 L 1 O+Kl 7 H-bu 2 Li 1 Ei+Sp.-ah.			

Viršaudzes un apakšaudzes b. skābarža stumbru sadalīšanās pa caurmēra pakāpēm redzama 2. diagrammā.

Audzēs pamežā reti pīlādži un krūklī. Paauga — lielā vairumā ap 24.000 eks. uz 1 ha mistrojuma 4E 3B. Sk 3Kl + O + B + L + Os, kas tomēr atkal liecina par spēju egles iespīšanās arī šīnī b. skābarža audzē.

Augsna pārklāta vidēji biezu dzīvo zemsedzi šāda sastāva:

I. s t ā v ā.

Aira caespitosa 2	Iuncus effusus 1
Agrostis canina 2	Lactuca muralis 1
Rubus idaeus 2	Geum rivale 1
Galeobdolon luteum 2	Stachys silvatica +
Aspidium dryopteris 1	Stellaria holostea +
Hypericum quadrangulum . 1	Brunella vulgaris +
Melampyrum silvaticum . . 1	

II. stāvā.

Oxalis acetosella	7
Fragaria vesca	5
Majanthemum bifolium	3
Anemone nemorosa	1

III. stāvā.

Catarinea undulata	1
Stereodon cupressiforme	1

Ar aprakstītajiem 3 audžu veidiem: 1) b. skābardis egļu-lapkoku audzēs, 2) b. skābardis bērza briestaudžu apakšstāvā un 3) b. skābardis virsaudzē kopā ar platlapjiem — apskatītas visas raksturīgas b. skābardī saturošo audžu dažādības Luknas meža novadā.

Visas šīs dažāda ārēja izskata baltā skābarža atradnes raksturojas ar puslīdz vienādiem edafiskiem apstākļiem. Audzes novietotas paaugstinātās vietās. Augsnas labi drenētas, virsējās kārtās gan ļoti skābas (pH 4,5—5,2), bet bez noteiktas jēlhumus kārtas virskārtā, trūdvielu kārtā krietni dziļa (ap 30 cm), augsnas dziļākās kārtas bagātas sīkākām smalkas smiltis un duļķa daļiņām — to kopsumma sastāda 85—90% no smalkzemes.

2. B. skābardis lauksaimniecību zemēs.

B. skābardis, pareizāk tā atliekas, sastopamas arī ārpus Luknas meža novada dažādos virzienos no tā, bet sevišķi ziemeļrietumu virzienā (skat. karti), kur arī atrodamas relatīvi auglīgākās augsnas ar lielu māla saturu.

Visbiežāk b. skābardis vēl sastopams nesen lauksaimniecības izmantošanai nodotās bij. Luknas novada meža platībās, novada ziemeļrietumu un arī dienvidaustrumu apkaimē. Tā „Luknenieka“ un „Svikļa“ mežsargu apgaitās, 107., 108., 125., 138., 139. kv. mūsu valsts pastāvēšanas laikā nodoti zemes fondā apm. 40 ha valsts mežu platības, kur eglāja un pa daļai gāršas tipa audzēs iegājis arī b. skābardis nelielā vairumā kā apakšstāva suga. Šīs platības pašulaik tikai pa daļai nolistas, atlikušajā mežā vēl arī b. skābardī saturošās audzes nav likvidētas. Tomēr sevišķi jaunsaimnieku lopu ganīšanas dēļ b. skābardis šē nonāk arvien nožēlojamākā stāvoklī. Tādā pašā stāvoklī sastopams b. skābardis „Dejus“, „Remesa“ un „Dunikas“ mežsargu apgaitās no Luknas novada zemes fondā nodalitās platībās 44., 60., 62., 82., 115. un 116. kv.

Luknas meža novadā agrāk (1906.—1912. g.) likvidētās un kolonizētās platības bij. „Jūča“, „Bēdiņu“, „Rātu“, „Urbāna“, „Tilģu“ un „Brizgas“ mežsargu apgaitās — tagad „Dīķinieku“, „Avotiņu“,

„Freiberga“, „Rutu“, „Butinieku“, „Mākēnu“, „Dzērvēnu“, „Stendolu“, „Tilūgu“, „Otaņķu“, „Lapiņu“ u. c. t. s. fonda saimniecībās Rucavas un Dunikas pagastos, kur meži jau lielākā daļā nolīsti un pārvērsti tīrumos un pļavās, b. skābardis sastopams vairs tikai atsevišķiem kokiem māju apstādījumos, ceļmalās un laukos (2., 3. fōt.). Augsnas še nav sevišķi bagātas — nolīstās mežaudzes piederējušas eglāja, priedeglāja un retāk gāršas mežu tipiēm. B. s k ā b a r ž i arī



Fōt. 10. B. skābarža atvašu grupa ceļmalā Rucavas pag. „Avotiņu“ jaunsaimniecībā.
*Von Ausschlagen entstandene Hainbuchengruppe am Wegrande in der Jungwirtschaft
 „Avotiņi“ der Gemeinde „Rucava“.*

visur še zīmīgi atrodami vai vienīgi uzkalniņos — dabiski labi drenētās vietās, to vecumu var skaitīt līdz 80—200 g. Tādi eksemplāri atrodami piem. pie Rucavas pag. „Dīķinieku“ mājām (3. fōt.), kur tie sasniedz līdz 21 m augstumā un 60 cm krūšmērā. Lielākā daļa atlikušo b. skābaržu tomēr ir ap 15—18 m garī un ap 30—40 cm krūšmērā. Vietām ceļmalās un neapstrādātās tīrumu ežās sastopamas jaunāku b. skābaržu grupas (10. fōt.). Vienīgi lielās veģetatīvās spējas jaunībā dod iespēju b. skābardim še cīnīties pret dažādiem bojājumiem, sevišķi kustoņu apgraušanu.

Beidzot, b. skābardis sastopams arī tālāk (4—5 km) no Luknas meža novada, vecsaimniecību robežās, kuņu zemes arī bez šaubām savā laikā bijušas mežiem klātas. Še lauksaimniecības kultūra nobīdījusi b. skābardī jau galīgi pie malas. B. skābardis te sastopams vienīgi ceļmalās, pa ežām, vai arī ganībās atsevišķu kokveidīgu kroplu eksemplāru veidā, bet visbiežāk kā nelielas atvases — krūmāji, kas arvien vēl sīvi cīnās par savas sugas pastāvēšanu pret pastāvīgiem mēchaniskiem lopu un cilvēku bojājumiem.

Dienvidrietumu virzienā vistālāk no galvenās atradnes b. skābardis konstatēts Sventas robežupes labajā krastā pie Rucavas muižas, kur sastopama apm. 20 b. skābaržu grupa 30—50 g. vecumā (skat. karti). Tālāk uz augšu gar Sventu b. skābardī atradām arī Rucavas pag. „Laipinieku“ un „Graudužu“ māju robežās. Tāpat atsevišķas b. skābarža grupas reģistrētas „Stalšu“ mežs. māju pļavās gar to pašu Sventas labo krastu.

Rietumu virzienā no Luknas meža novada b. skābarža izplatībai robežu liek t. s. „Ķirbas pļavas“ — patiesībā plašs kārkliem un bērziem pārklāts zāļu purvs. Šinī virzienā šaipus šā purva atsevišķi b. skābarža eksemplāri atrasti „Aškājiema“ un „Sikšņu ciema“ vairāku saimniecību robežās.

Tālāk uz ziemeļiem b. skābarža izplatības robeža iet uz „Ozolmežu ciemu“, no kurienes tā noteikti pagriežas uz austrumiem un iet caur „Bumbuļu ciemu“ un „Lankutu“ māju robežām atpakaļ uz Luknas meža novadu (skat. karti).

Šādi ierobežotā rajonā b. skābardī reģistrējām ļoti daudz Dunikas pag. vecsaimniecību zemēs. Vispirms, tā grupa (1. fōt.) sastopama Luknas meža nov. vidū (131. kv.) esošā „Skābardnieku“ māju zemē. Bez tam b. skābardis reģistrēts arī „Surbu“, „Gaŗkāju“, „Lukāžu“, „Urbānu“, „Rātu“, „Mākēnu“, „Ziemeļu“, „Veitu“, „Gaŗkalnu“, „Ģēdertu“ un „Sprūdu“ vecsaimniecību robežās.

Augsnas šinis Dunikas pag. lauksaimniecībās lai gan jau pienācīgi iekoptas, tomēr pēc dabas nav sevišķi auglīgas. Šinis samērā augstāk (30—60 m) virs jūras līmeņa gulošās un tādēļ dabiski labāk drenētās lauksaimnieciskī izmantojamās platībās dominē stipri pārveidots smilšains vai grantains māls vai mālaina smilts. B. skābarža atradnēs piem. „Ziemeļu“ māju robežās, atmatas uzkalniņā augsnu raksturo sekojošs profila apraksts:

- A₀ 0—1 cm pH 4,5 pelēki-brūna smilšaina sauskūdra,
 A₂ 1—12 cm pH 5,0 pelēki-balta smilts,
 B 12—60 cm pH 5,5 dzeltāni-brūna akmeņaina mālaina smilts,
 B—C > 60 cm pH 6,0 dzeltāni-brūns smilšains māls.

Augsnas reakcija arī vairākās citās vietās šejienes lauksaimniecību zemēs konstatēta ne augstāka par pH 5,5, tāpat augu raksturs tirumos un atmatās liecina, ka visumā augsnas arī šīnī lauksaimniecībā izmantojamā rajonā ļoti pārveidotas, virskārtās jūtami skābas.

B. skābardis atsevišķu koku un krūmāju veidā konstatēts arī uz dienvidiem no Luknas novada — Lietavas valsts robežās. Lietavas apgabals, kas pierobežo b. skābarža atradnēm mūsu valstī, jau sen atrodas lauksaimniecības izmantošanā, ļoti nabadzīgs ar mežu. Tādēļ šīnī pierobežā, ar mūsu zemes apstākļiem līdzīgā rajonā, jādomā, b. skābardis senāk bijis plaši sastopams. Pašulaik, turpretim, atradām tikai „Paluknes“ ciema plavu un laukmalu augstākās vietās smilšaina māla augsnā tikai dažus b. skābarža eksemplārus 10—100 g. vecumā kopā ar bērzu, liepu, ozolu, osi.

Vienīgais izņēmums, kur b. skābardis sastopams slēgtās audzēs lauksaimniecības zemēs, ir divas b. skābarža birzis — audzes Dūnikas pag. „Sprūdu“ māju robežās. Tās, kā retas oazes, novietojušās augstākā vietā „Sprūdu“ māju tirumu vidū. Vienā no šīm birztiņām b. skābardis aug samērā nelielā mistrojumā kopā ar bērzu, ozolu, osi u. c. lapkoku sugām, otrā, turpretim, b. skābardis ir valdošā suga.

Šī birzs 0,62 ha platībā sīkāk pētīta, izdastojot visu audzi un sīkāk raksturojot augtēnes apstākļus tālāk minētajā aprakstā.

„Sprūdu“ māju b. skābarža birzs, 0,62 ha.

Ārējie apstākļi. Atsevišķa audze tiruma vidū, kurā zemsedzi izplauj un nogana, birzi lieto arī zaļumsvētku sarīkošanai.

Augtēnes apstākļi. Makroreljefs — morēnu ainava, audze kalniņa līdzenā virsotnē.

Mikroreljefs — līdzens.

Augsna — vidēji drenēta, audzes austrumu daļā nelielā iedobumā drenāža pavāja, augsna vidēji mitra, izveidojusies uz akmeņaina morēnu māla. Profila sīkaks apraksts šāds:

Horizonti 1	Horizontu dziļumi cm 2	Horizontu apraksts Beschreibungen der Horizonte 3	pH 4	Hidrolitiskais skābums Hidrolyt. Aziditāt 10/n NaOH cm pro 100 g Bod. 5	Humus saturs % Humusmenge % 6	Mehāniskais sastāvs Mechanische Zusammensetzung									
						Skelets % Skelett			Smalkzeme % Feinerde						
						7 5 mm	8 3 mm	9 2 mm	10 1 mm	11 0,5 mm	12 0,2-0,5 mm	13 0,2-0,02 mm	14 > 0,02 mm		
A ₁	0-6	melsn trūdains smilšains māls	5,1	53,6	4,0	1,4	0,5	0,4	0,7	3,3	9,5	62,0	24,5		
A ₂	6-20	brūni-dzeltains smilšains māls	5,4	18,4	1,0	1,0	1,5	0,9	2,2	3,5	7,2	60,3	26,8		
B	20-24	sarkani-brūns smags māls	6,0	10,2	0,4	0,2	0,5	0,3	1,0	2,3	5,0	49,7	42,0		
C	> 24	akmeņains viegls māls	7,0	1,6	0,3	6,1	1,1	0,7	1,2	2,5	4,7	54,4	37,2		

Audzes dastojums devis šādus datus:

d _{1,3m} cm	Viršaudze <i>Hauptbestand</i>								Apakšaudze <i>Bedrängt. Best.</i>
	Baltais skābardis <i>Hainbuche</i>	Ozols <i>Eiche</i>	Liepa <i>Linde</i>	Osis <i>Esche</i>	Bērzs <i>Birke</i>	Egļe <i>Fichte</i>	Meln- alksnis <i>Schwarz- erle</i>	Priede <i>Kiefer</i>	Baltais skābardis <i>Hainbuche</i>
	Stumbru skaits parauglaukumā <i>Stammzahl a. d. Probestfläche</i>								
10	9	1	—	1	—	—	—	1	—
12	13	1	—	1	—	—	1	1	—
14	19	1	—	3	—	—	1	2	—
16	21	3	1	1	—	—	—	—	5
18	9	5	—	3	—	—	—	—	—
20	10	1	—	1	—	—	1	—	—
22	9	2	—	—	—	—	—	—	—
24	8	2	1	1	—	—	—	1	—
26	4	2	1	1	—	—	—	—	—
28	4	1	—	2	—	—	—	—	—
30	2	2	2	—	—	—	—	—	—
32	3	3	—	—	—	1	—	—	—
34	1	—	—	—	—	—	—	—	—
36	—	1	—	—	—	—	—	—	—
38	2	2	2	—	—	—	—	—	—
40	—	2	—	—	—	—	—	—	—
42	—	—	1	—	—	—	—	—	—
44	—	5	—	—	—	—	—	—	—
46	—	1	2	—	—	—	—	—	—
48	—	—	2	—	—	—	—	—	—
50	—	—	1	—	1	—	—	—	—
52	—	1	—	—	1	—	—	—	—
58	—	—	1	—	—	—	—	—	—
62	—	—	1	—	—	—	—	—	—
	Stumbru skaits uz 1 ha <i>Stammzahl pro 1 ha</i>								
	184	58	24	23	3	2	5	8	8

	md cm	mh m	g uz 1 ha m ²	Masa uz 1 ha m ³	
Baltais skābardis <i>Hainbuche</i>	{ Virsaudze . <i>Hauptbest.</i> Apakšaudze <i>Bedr. Best.</i>	19,3	13,5	5,35	35,1
		16,0	12,0	0,16	0,9
Ozols <i>Eiche</i>		30,8	14,5	4,32	28,4
Liepa <i>Linde</i>		42,0	17,0	3,35	24,9
Osis <i>Esche</i>		19,4	14,5	0,66	4,3
Bērzs <i>Birke</i>		51,0	20,0	0,66	4,6
Egle <i>Fichte</i>		32,0	19,0	0,13	1,1
Melnalksnis <i>Schwarzerle</i>		15,5	13,0	0,09	0,5
Priede <i>Kiefer</i>		15,5	13,0	0,09	0,5
Kopā <i>Zusammen</i>	{ Virsaudze . <i>Hauptbest.</i> Apakšaudze <i>Bedr. Best.</i>	—	—	14,65	99,4
		—	—	0,16	0,9
Mistrojums <i>Holzartenmischung</i>		{ 4 B. Sk 3 O 3 L. 4 H-bu 3 Ei 3 Li.			

Tā tad mums šē darišana ar samērā vājas ražības b. skābarža audzi. Tas izskaidrojams ne tik daudz ar stipri dēgradētu, kā virsējā kārtā ļoti sablīvētu augsnu, tā arī acīm redzot ar pastāvīgiem koku kroplojumiem visā audzes attīstības laikā. Pamežā reta lazda. Paauga pastāvīgas pļaušanas un ganišanas dēļ atsevišķu atvašu grupu veidā ap b. skābarža stumbru pamatiem. Tomēr jāpateicas „Sprūdu” māju īpašniekam — Tamuža kgm, kas aiz dabas mīlestības centies uzglabāt kaut arī šādā veidā šo reto dabas pieminekli.

Baltā skābarža atlieku apskats vecsaimniecību zemēs liecina, ka visumā arī šē šī suga sastopama pozitīvās reljefa formās, labi drenētās augsnās.

Salīdzinot ar Luknas meža novadu augsnes lauksaimniecību zemēs, lai gan stipri dēgradētu virskārtu, tomēr visumā ar augstāku māla un smalkās smilts daļiņu saturu netiekvien dziļākās, bet arī virsējās kārtās.

IV. Baltā skābarža oikoloģiskās un tehniskās īpašības.

Noskaidrojot b. skābarža izplatību un tā atradņu un audžu dabu, radās iespēja nākt pie zināmiem slēdzieniem arī par b. skābarža oikoloģiskām īpašībām mūsu zemē. Tāpat L. Ū. meža tehnoloģijas laboratorijā izdarītie koksnes paraugu pētījumi deva iespēju pietiekoši raksturot galvenās b. skābarža tehniskās īpašības.

1. Baltā skābarža oikoloģiskās īpašības.

B. skābardis pie mums uzrāda vidējās paēncietības īpašības, ļoti labi attīstās apgaismotās vietās, bet līdz 20—30 g. vecumam gluži labi panes arī saulmīļu sugu — bērza, apses, ozola — mērenu apēnojumu, turpretim to pilnīgi nospiež paēnsugu — liepas un sevišķi egles ēna. B. skābarža dzīvei spējīga paauga nav sastopama ne egles, ne paša b. skābarža ēnā. Viscaur vērojams, ka b. skābarža paauga ar varu spiežas no audžu apēnojuma uz lielākām laucēm un stīgām un še, pietiekošā apgaismojumā, attīstās ļoti apmierinoši (11. fōt.). Pastiprinātu prasību pēc gaismas varētu izskaidrot arī ar relatīvi mazu augsnes auglību apskatāmā areālā. Mūsu zemes veģetācijas laiks b. skābardim, liekas, drusciņ par īsu. Jaunākie, sevišķi ēnojumā augošie b. skābarži tāpat kā pēc H e m b e r g a Zviedrijā, arī pie mums bieži vien nūrmāli rudenos nenomet lapas.

B. skābardis apskatītajā dabiskajā areālā pie mums sastopams relatīvi auglīgākās, pelnveidīgās lielāko tiesu smilšaina māla augsnās, ļoti rets tas grantainās augsnās, bet smilts augsnās nav sastopams. B. skābardis spējīgs piemēroties noteikti skābai augsnes reakcijai (pH4,5—5,5) virskārtā, tomēr traucē jēlhumus izveidošanos šādu augsnu virskārtā un ar saviem atkritumiem padara augsnes trūdvietu kārtu relatīvi irdenāku un dziļāku. B. skābardis pie mums necieš lielāku augsnes mitrumu, tādēļ sastopams vai vienīgi reljefa pozitīvās formās ar labu augsnes drenāžu. Nedaudzās vietās, kā piem. Luknas nov. 138. kv., arī Priekules virsmežniecības „Masta mežā“, kur b. skābardis atrodams vietās ar sekliem vai pat periodiski virskārtā iznākošiem pamatūdeņiem, tas vispār ļoti vārga izskata,

kērpjiem noķēries, nereti kalstošām galotnēm. Šie vērojumi pilnīgi pretēji K. Rubner'a, J. Goetz'a un G. Morozova apgalvojumiem, kas atzīst, ka b. skābardis necieš sausumu un „mīl“ mitras augsnas. Šādu pretrunu var izskaidrot vai nu ar Dienvidkrievijas vai



Föt. 11. B. skābarža paauga Luknas novada,
149. kv., nog. b. Laucē — b. skābarža, dziļāk ēnā — egļu paauga.

Hainbuchenvorwuchs im Quart. 149 des Reviers „Lukna“.

An der lichten Stelle — Hainbuchenvorwuchs, im Schatten — Fichtenvorwuchs.

Vācijas citādiem nekā pie mums klimatiskiem un edafiskiem apstākļiem jeb arī šē darišana ar dažādām b. skābarža bioloģiskām rasēm, ko min K. Rubner's.

Pēdējā gadījumā mūsu zemē sastopamais b. skābardis pieskaitāms sausāko vietu b. skābarža rasei. Jāatzīmē, ka pēc mūsu vēro-

jumiem arī Polijā Bialoviežas puščā b. skābardis izvairās reljefa pazeminājumus ar mazdrenētām mitrām augsnām.

B. skābardis pie mums sevišķi izvēlas un vislabāk attīstās dienvidus ekspozīcijās, kas norāda uz viņa paaugstināto prasību arī pēc gaisa siltuma.

B. skābarža samērā ievērojamas pretestības spējas eglei, kā arī lielā pieticība augsnas barības sāļu ziņā lielā mērā apstiprina G. Morozova ieskatus, ka b. skābardis sevišķi labi „jūtas“ vietās ar lielu gaisa mitrumu un nokrišņu vairumu, kāds mūsu zemē tieši ir apskatāmais b. skābarža izplatības rajons.

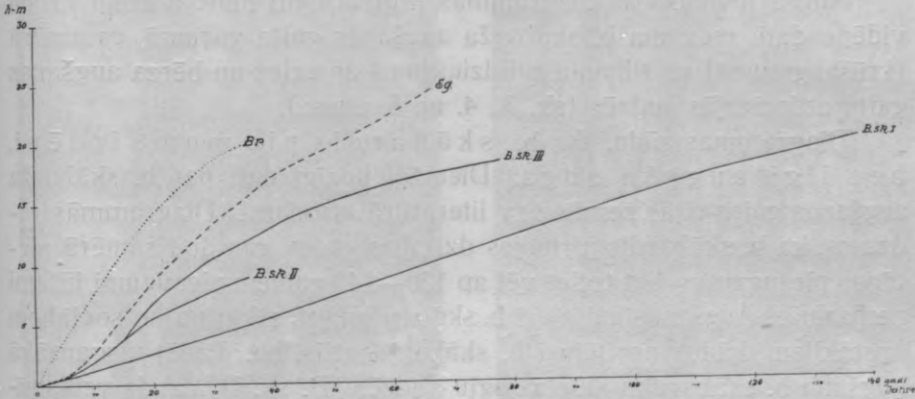
B. skābarža areāla austrumu robeža Eiropā iet ievērojami paralēli kontinentālā un piejūras klimata robežai. Sarkanais skābardis (*Fagus*), kā vairāk okeanisku klimatu prasoša suga, savā izplatībā uz austrumiem nav gājis tik tālu kā b. skābardis. Novērojumi pie mums un citās zemēs liek domāt, ka no klimatisko faktoru grupas visvairāk gaisa mitrums ietekmējis b. skābarža izplatību austrumu virzienā.

B. skābardis uzrāda pie mums apmierinošu augšanas gaitu. Izlietojot arī mežk. stud. E. Bredricha mūsu vadībā iegūtos b. skābarža paraugkoku un stumbru analīžu datus, augšanas gaitas dati sakopotī tabulā.

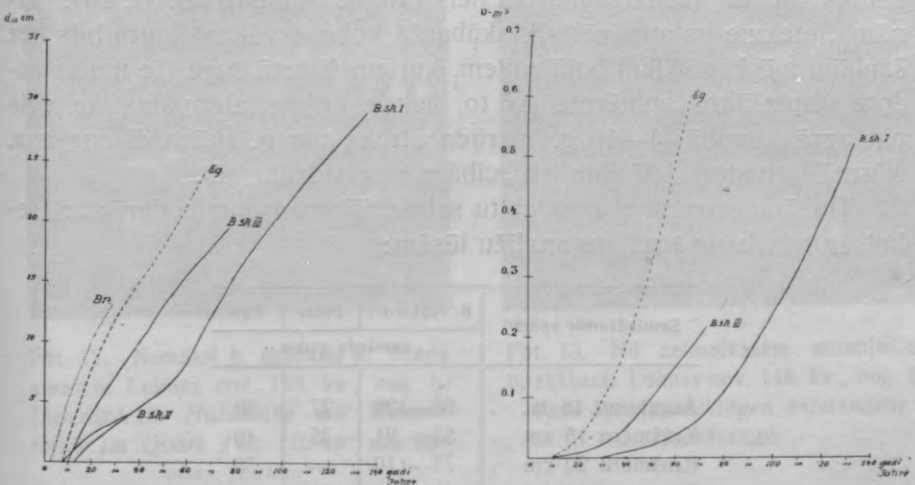
Nē Nē	Luknas nov. kv.	Meža tips	Koka stāvoklis audzē	Vecums gadi	Krūšmērs cm	Ģarums m	Tilpums ar mizu m ³	Stumbra veidskaitlis
1	83	PE—Eg	II. st.	19	3,1	5,3	0,002	0,606
2	83	"	"	25	3,2	7,1	0,003	0,573
3	148	Eg—Gr	"	34	4,3	9,8	0,007	0,523
4	148	"	"	37	4,1	8,2	0,006	0,566
5	149	"	I. st.	75	19,2	19,2	0,350	0,509
6	149	"	"	80	19,9	17,8	0,280	0,442
7	138	"	II. st.	127	23,6	17,3	0,410	0,459
8	139	Gr	"	130	35,2	20,6	1,10	0,370
9	118	Eg—Gr	"	135	28,9	21,1	0,69	0,404
10	118	"	"	140	28,7	19,5	0,87	0,453

Šie augšanas gaitas dati jāgrupē trijās grupās. Pirmajā (kas diagrammās apzīmēta ar B. sk. I) ietilpst b. skābarža paraugkoki Nr. 7, 8, 9 un 10, kas ņemti skujkoku pilnaudzēs, kur b. skābardis attīstījies mistroto egļu audžu apakšstāvā smagos sociālos apstākļos. B. skābarža augšanas gaitas salīdzināšanai ar valdošās sugas — egles

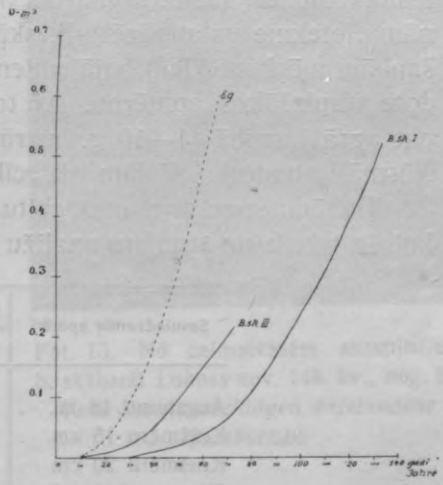
augšanas gaitu šē ņemti arī divu vidējo egļu paraugkoki (diagr. apzīmēts ar — Eg). Otrā grupā ieskaitīti un diagrammā apzīmēti ar B. sk. II paraugkoki Nr. 3 un 4, kas ņemti bērza briestaudzē (līdzīgā ar paraugl. Nr. 2 149. kv.), kur skābardis veido pietiekoši slēgtu audzes



Diagr. 3.



Diagr. 4.



Diagr. 5.

apakštāvu un tā attīstības apstākļi samērā vieglāki nekā pirmās grupas skābaržiem.

B. skābaržu augšanas gaitas salīdzināšanai ar valdošās sugas — bērza augšanas gaitu šē ņemti arī 2 vidējo bērzu paraugkoki (diagrammās apzīmēts ar — Br). Beidzot, trešajā grupā ieskaitīti un

diagrammās apzīmēti ar B. sk. III paraugkoki Nr. 5 un 6, kas ņemti audzē, kur b. skābardis ir valdošā suga (skat. arī paraugl. Nr. 3 149. kv.), kur tas pamazām ar cilvēka palīdzību atbrīvots no citu sugu konkurences.

Augšā ievietotajās diagrammās, kur attēloti minēto koku grupu vidējie dati, redzama b. skābarža augšanas gaita gaŗumā, caurmērā (krūšaugstumā) un tilpumā salīdzinājumā ar egles un bērza augšanas gaitu attiecīgajās audzēs (sk. 3., 4. un 5. diagr.).

Diagrammas rāda, ka b. skābardis pie mums ir lēni, bet ilgi augoša suga. Diemžēl līdzīgi dati par b. skābarža augšanas gaitu citās zemēs nav literātūrā atrodami. Diagrammās redzams, ka b. skābardis pirmajos dzīvības gados gan dod samērā niecīgus pieaugumus, bet toties vēl ap 130—140 gadiem pieaugumi jūtami nemazinās. Augšanas gaita arī b. skābardim ļoti atkarīga no sociāliem apstākļiem, kādos noritējusi b. skābarža attīstība. Tādēļ visgausākā augšana b. skābardim slēgtās egļu audzēs (B. sk. I), daudz veiksmīgāka saulmīļa — bērza audžu mērenā apēnojumā (B. sk. II), bet vislabākā audzēs, kur b. skābardis ticis valdošā stāvoklī (B. sk. III). Zināma ietekme uz analizēto b. skābarža koku augšanas gaitu būs bez šaubām mēchaniskiem bojājumiem, kuŗiem šī retā suga pie mums padoa visplašākos apmēros. Ar to, liekas, arī izskaidrojams, ka egle pat agrā jaunībā (1—10 g.) uzrāda ātrāku par b. skābardī augšanu. Nōrmāli attīstoties šādām attiecībām nevajadzētu būt.

Dažādu sugu augšanas gaitu salīdzinājumam var noderēt arī sekojoša tabula no stumbru analīzu lēsēm:

Sasniedzamie apmēri	B. skābardis	Bērzs	Egle
	sasniedz gados		
Augstumu 18 m. .	60—128	27	40
Krūšmēru 15 cm .	55— 91	35	40
Krūšmēru 20 cm .	76—110	—	53
Tilpumu 0,15 m ³ .	61—110	32	38
Tilpumu 0,50 m ³ .	116—135	—	63

Vispār konstatētie maksimālie b. skābarža augstumi ir 19—21 m, atsevišķos gadījumos pat līdz 23 m, krūšmēri līdz 40—60 cm, atsevišķos gadījumos līdz 80 cm. B. skābardis mūsu zemē sasniedz ilgu mūžu. Stumbru analizēm izlietotie lielāko apmēru koki uzrādījuši vecumu līdz 140 g., atsevišķi koki bez šaubām sasniedz 200 g. un pat



Föt. 12. Nomākti b. skābarži ar ūdens atvasēm Luknas nov. 148. kv., nog. b. *Unterdrückte Hainbuche mit Wasserreiser im Quart. 148, Lit. „b“ des Reviers „Lukna“.*



Föt. 13. No celmatvasēm attīstījušies b. skābarži Luknas nov. 148. kv., nog. b. *Vom Stockausschlägen entstandene Hainbuchen.*

lielāku vecumu, lai gan to grūti noteikti konstatēt b. skābarža [oti ciētās, svārpstam grūti pieejamās koksnes dēļ, kā arī koksnes dažādu bojājumu (puves) dēļ, kuņiem pakļauti gandrīz visi bez izņēmuma b. skābarža koki lielākā vecumā. B. skābarža stumbri slēgtās audzēs diezgan bezzaraini, slaidi. Stumbri apmāktiem jaunākiem kokiem audzēs, kā arī vecākiem, kas pēkšņi nostādīti brīvā stāvoklī, līdzīgi

ozolam, pārklāja s biežām „ūdens“ atvasēm (12., 2. fōt.). Brīvi augoša b. skābarža stumbram liela tieksme zaroties (5. fōt.). Stumbri apakšējā daļā vispār ļoti nepareizas, nenoteiktas formas.

B. skābardim pie mums lielas vairošanās spējas. Sēklu gadi gandrīz ikgadus, sēklas ražo prāvā vairumā. Saskaņā ar vietējās mežu administrācijas un citu iedzīvotāju vienprātīgu atzinumu ziedu apsalsana, ko min K. Rubner's, nav pie mums novērojama, un tādēļ ne ziedu apsalsana ir b. skābarža tālākās izplatības ierobežošanas iemesls. B. skābardim diezgan spēcīgas atvašu dzīšanas spējas jaunībā, bet tās ātri kritas ar vecumu. Šur tur vērojamas



Fōt. 14. Kustoņu apgrauzta b. skābarža paauga Luknas nov. 116. kv.
Von Tieren benagter Hainbuchenvorwuchs im Quart. 116 des Reviers „Lukna“.

celmatvases no saknes kakla, bet tikai pie jaunākajiem kokiem — līdz 30—40, reti 60 gadiem. Nereti sastopamas arī veģetātīvi radušās b. skābarža grupas (13. fōt.). Tāpat pa retam vērojamas arī celmatvases apkārt augošo koku sakņu kakliem.

Lielo veģetātīvo restaurēšanas spēju dēļ jaunībā b. skābardis sekmīgi cīnās ar mājkustoņu un meža zvēru bojājumiem, kuŗiem tas pie mums ļoti pakļauts. B. skābarža jaunie dzimumi pievelk kustoņus daudz vairāk nekā citas, arī platlapju lapkoku sugas. Daudzkārtīgo bojājumu dēļ b. skābarža paauga jaunībā gandrīz ar vien krūmveidīga (14. fōt.). Tikai paaugas galot-

nēm pāraugot lopu galvas augstumu tā ātri atspīrgst, labi aizdziedē rētas un sāk nōrmāli attīstīties.

B. skābardis pie mums izturīgs pret salu un salnām. Tāpēc Wilkomm'a uzskati par to, ka salnas būtu galvenais b. skābarža izplatību ierobežojošs faktors, pie mums neattaisnojas. Pat 1928./29. g. ziemā, kad no ilgstošās zemās temperatūras pie mums cieta ļoti daudzas, sevišķi svešzemju koku sugas, b. skābardis nav nemaz cietis. Tāpat salnas, kas b. skābarža izplatības rajonā bieži vien bojā ošu, ozolu u. c. „dienvidnieku“ sugu paaugu, b. skābardis neskaņ. Interesanti atzīmēt, ka pēc poļu autoru, Kovaļska un c., norādījumiem b. skābardis cietis 1928./29. g. ziemā Polijas dienvidos, bet nav cietis ziemeļu rītu daļā. Tikai retumis vērojama b. skābarža mizas bojāšanās no augstas temperatūras, sevišķi pēkšņi apgaismotās dienviņu ekspozīcijās. B. skābardim pie mums nav daudz kaitēkļu arī no parazītu valsts. Vecākie koki cieš diezgan bieži no serdes puves, pa retam sastopami uz tiem *Fomes ignarius* un *Fomes fomentarius* augļķermeņi. Uz paaugas sastopama *Mamiania fimbriata*. 1932. g. vasarā b. skābarža audzes un koku grupas vietām arī atsevišķie koki cieta no sprīzotāja — *Chematobia tagata* un *Chematobia brumata*. Šie lapu bojājumi tomēr nav tik bīstami, ka apdraudētu koku tālākās dzīves spējas.

Visas novērotās b. skābarža oikoloģiskās īpašības, kuņu pilnīgākai noteikšanai nepieciešami tālāki stacionāri pētījumi, tomēr jau pietiekoši pierāda, ka b. skābardis pie mums vismaz Lejaskurzemes leišmalē ir pietiekoši izturīga un dzīvei spējīga suga.

B. skābarža tehniskās īpašības.

Technisko īpašību noskaidrošanai L. Ū. mežu tehnoloģijas laboratorijā prof. Dr. A. Kalniņa vadībā izdarīti vairāku koksnes paraugu pētījumi. Vidējā sildāmspēja absolūti sausai bezpelnu koksnei ar kalorimetru noteikta — 4700 Cal. Vidējais jēlcellulozas saturs — 44,50%, lignīna — 20,64%. Koksnes sausā destillācija devusi: ogles — 27,84%, darvas — 18,83%, skābju — 4,76% un koka spirta 1,18%, lešot uz absolūti sausu iesvaru. Koksnes elementārais sastāvs noteikts: C — 48,44%, H — 5,75%, O — 45,81%, pelnu — 0,43%. Stiprības koeficienti pēc starptautiskiem noteikumiem (pie 15% ūdens satura) izrādījušies sekojoši: tilpuma svārs perifērijā — 0,86, centrālajā daļā — 0,80, pretestība stiepei — 1470 kg/cm², spiedei 440 kg/cm²,

lauzei rādiālā virzienā 930 kg/cm², tangētālā — 890 kg/cm², spiedes elastības moduls — 135 t/cm, cietība parallēli šķiedrai rādiālā virzienā — 500, tangētālā — 510.

Konstatētie dati norāda, ka b. skābardis arī pie mums ir koku suga ar ļoti cietu, stipru koksni, kuņas sildāmspēja s ļoti augsta. Šo mūsu b. skābarža īpašību salīdzinājums ar ārzemju literatūras datiem rāda, ka pie mums augošā b. skābarža tehniskās īpašības nav zemāk stādāmas un visumā ieņem apmēram vidējo stāvokli starp citās zemēs augošo b. skābaržu īpašībām.

B. skābarža koksne ātri bojājas, ja tas nocirsts ilgāku laiku gul uz zemes, tāpat ļoti ātri sadēd arī b. skābarža celmi. Turpretim no mitruma piekļūšanas pasargātā koksne uzglabājas pietiekoši labi.

V. B. skābarža likteņi pagātnē un nākotnē.

B. skābarža likteņu noskaidrošana kā pagātnē, tā arī nākotnē ir vērtīgākais līdzeklis atbildei uz visvairāk interesējošo jautājumu par b. skābarža izplatības robežām ziemeļu un ziemeļaustrumu virzienā.

Jautājuma noskaidrošanai iespējamā plašumā esam izmantojuši palaiobotanisko—mikroskopisko putekšņu analīzes metodi, ņemot paraugus kā Luknas meža novada robežās ietilpstošā „Tirā purvā“, tā izmantojot mūsu rīcībā esošās putekšņu analīzes no citiem Latvijas purviem. Šinī jautājumā mums laipnu pretimnākšanu izrādījis L. Ū. purvu un kūdras izmantošanas laboratorijas vadītājs prof. Dr. P. Nomāls un asistente M. Galeniece, kuriem izteicam lielāko pateicību.

Ar putekšņu analīzes datiem iespējams plašākā mērogā noskaidrot b. skābarža likteņus laika periodā sākot no diluviāla laikmeta līdz tagadējiem laikiem. Bez tam mūsu rīcībā bija daži jau agrāk minētie noteiktākie mežsaimniecības dati par pēdējiem apm. 65 gadiem, tāpat daudzu pārvērtību liecinieki bija atrodami arī uz vietas. Tie deva iespēju secināt par b. skābarža likteņiem nesēnā (apm. 100 g.) pagātnē. Beidzot, pamatojoties uz b. skābarža likteņiem pagātnē un konstatētajiem pašreizējiem apstākļiem — iespējams zināmā mērā paredzēt arī b. skābarža likteņus nākotnē.

Baltā skābarža likteņi pēcdedus laikmetā.

Pēdējās divās gadu desmitīs palaiobotaniski pētījumi noskaidrojuši mežu veidošanās pagātni un gālvenos vilcienos koku sugu likte-

ņus pēcdeduslaikmetā. Straujos panākumus pagātnes flōras pētišanā galvenā kārtā dēvusi dažādos laikos veidotās purvu kārtās noguls-
nēto koku un krūmu sugu ziedputekšņu kvantitatīvā mikroanalīze. Šo
metodi lietojuši palaiobotaniskos pētījumos Latvijā Marija Galeniece
un P. Galenīks un Igaunijā P. W. Thomson's. Jau no līdz šim izda-
rītajiem pētījumiem vērojami mūsu koku sugu likteņi, viņu iecelošana
un tālākā izplatīšanās pēcdeduslaikmetā.

B. skābardis, atrazdamies Latvijā sava areāla ziemeļrītu robežā,
rada šinī ziņā izņēmumu. Ļoti šauri ierobežotais b. skābarža areāls
nav devis iespēju pie mums minētajai sugai tikt reprezentētai ar sa-
viem ziedputekšņiem ārpus areāla esošo purvu kārtās. Pat samērā
tuvu (20 km) b. skābarža areālam atrodošos purvos, pēc līdzšinējiem
pētījumiem, minētās sugas ziedputekšņi konstatēti tikai sporadiski.
Šie apstākļi pamudināja mūs izmantot b. skābarža pašreizējā areāla
robežās Luknas meža novadā atrodošos augsto sūnu purvu, t. s. „Tīro
purvu“ (sk. karti 376. lpp.), kā vienīgi noderīgo jautājuma noskaidro-
šanai lokālos apstākļos.

„Tīrais purvs“ pēc sava rakstura ir tipisks augstais purvs, vietām
ļoti akačains un tikai atsevišķās vietās mazu grupiņu veidā apaudzis
zemām priedītēm.

Purva stratigrafijai un materiāla iegūšanai ņemti paraugi no 2
profilēm: prof. A — nedaudz uz dienv. no p. 13, prof. B p. 6. (pēc
1930. g. uzmērījuma). Kūdras paraugus apstrādājusi un putekšņu
spektrus noteikusi laipnā kārtā L. Ū. lauksaimniecības fakult. kūdras
technoloģijas laborātorijā M. Galeniece.

Purva uzbūve ir šāda:

Profils A.

- 0—0,70 m — ļoti maz sadalījusies ar lielu ūdens saturu sfagnu
kūdra,
- 0,70—1,50 m — vidēji sadalījusies sfagnu kūdra, galvenā kārtā no
Sph. cymbifolia grupas ar spilvas (Eriophorum va-
ginatum) piejaukumu,
- 1,50—3,30 m — maz sadalījusies sfagnu kūdra (Sph. cuspidatum,
Sph. fuscum, Sph. medium),
- 3,30—3,50 m — labi sadalījusies sfagnu kūdra (Sph. cuspidatum,
Sph. fuscum), ar lielu daudzumu sapropeļa un
spilvas piejaukumu,

- 3,50—4,30 m — labi sadalījusies sfagnu kūdra no *Sph. cymbifolia* un *Sph. cuspidata* grupām ar koksnes (*Alnus*), grīšļu (*Carex*) un spilvas piejaukumu,
 4,30—4,50 m — pilnīgi dēformējusies sapropeļa veidīga melna masa ar atsevišķiem putekšņiem,
 4,50—4,90 m — smilts (SiO_2) ar retām sfagnu lapiņām un nelielu koksnes piejaukumu,
 4,90—5,20 m — smilts ar nedaudz *Scorpidium scorpioides* piejaukumu,
 5,20—5,40 m — zilganā ienesuma kārtā, izveidojusies uz merģeļa māla pamatieža.

Profils B.

- 0—0,70 m — ļoti maz sadalījusies sfagnu kūdra,
 0,70—1,30 m — labi sadalījusies sfagnu kūdra ar lielu spilvas (*Eriophorum vaginatum*) piejaukumu, ziedputekšņi šinī kārtā sastopami lielā daudzumā,
 1,30—3,10 m — maz sadalījusies sfagnu kūdra (*Sph. fuscum*, *Sph. rubellum*, *Sph. molluscum*, *Sph. cuspidatum*),
 3,10—3,30 m — vidēji sadalījusies sfagnu kūdra (*Sph. medium*, *Sph. recurvum*, *Sph. fuscum*) ar spilvas piejaukumu,
 3,30—3,50 m — smilts ar nelielu sfagnu un koksnes piejaukumu,
 3,50—3,70 m — smilts ar sfagnu lapiņām (*Sph. recurvum* un *Sph. cymbifolia* grupas).

Purva stratigrafija rāda, ka purvs veidojies uz meža augsnas, sausumam pārpurvojoties. Purva pamats ir smilts ar dziļāk sekojošu zilganu ienesuma kārtu uz merģeļa māla pamatieža. Kūdras apakšējo kārtu fosilo augu sastāvs pietiekoši skaidri rāda augsnas raksturu pirms purva izcelšanās. Tas apstāklis, ka jau pašā purva pamatā, tieši kontaktā ar minerālzemi sastopamas tipiskas purvus veidojošas sfagnu sūnas, norāda uz augsnas mazvērtību tanī laikā. Vienīgi prof. A dziļākajā kārtā kanstatēts nedaudz kaļķaināku augsnu prasoša hipnu sūna — *Scorpidium scorpioides* kā piejaukums smiltij. Mazvērtīgais augsnas raksturs purva veidošanās sākumā liek domāt, ka jau priekš dažiem tūkstoš gadiem minētajā rajonā augsnas bijušas stipri dēgradētas, līdzīgas pašreizējām, aprakstītajām iepriekšējās nodaļās.

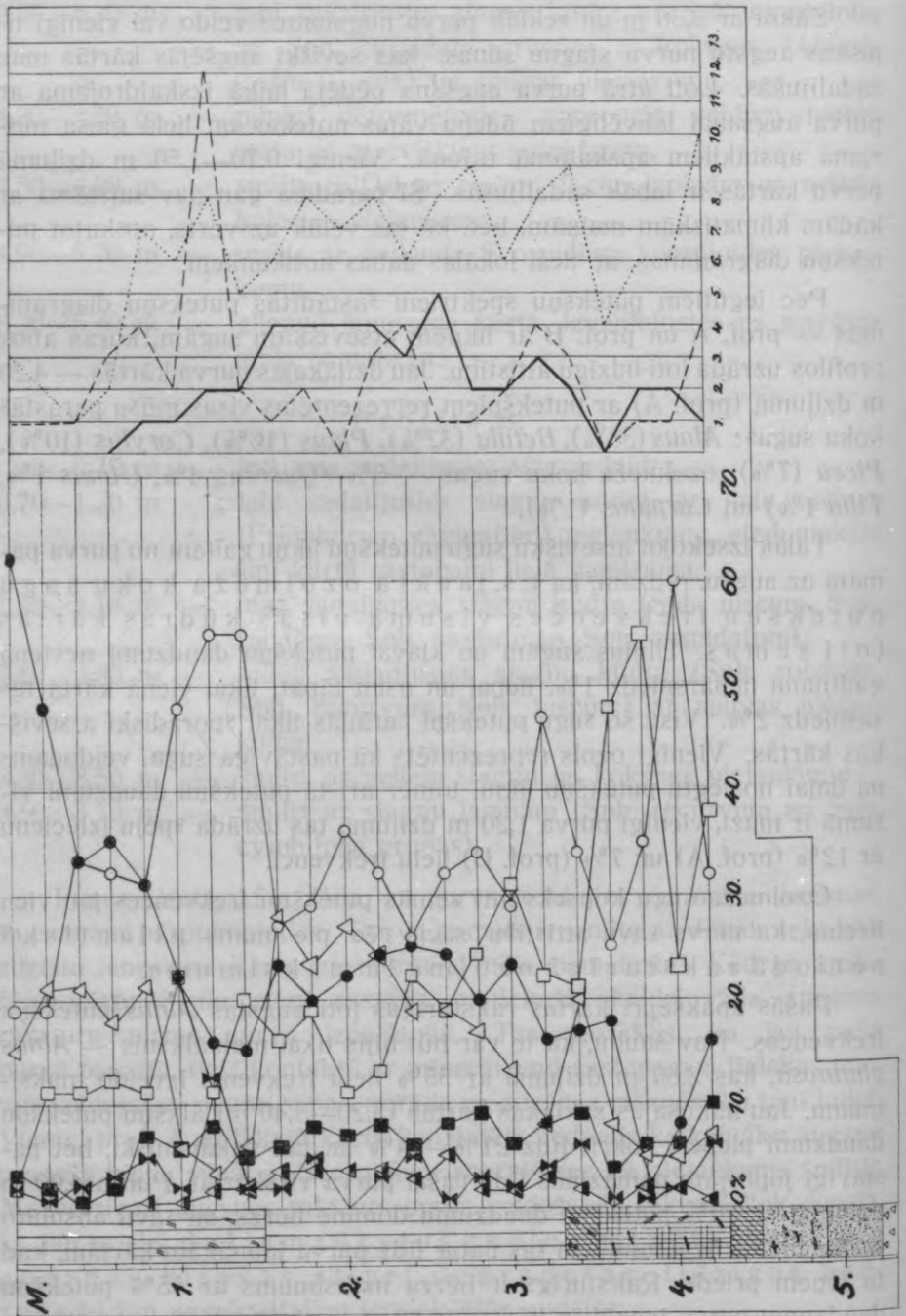
Sākot ar 3,30 m un seklāk purvu nogulumus veido vai vienīgi tipiskas augsto purvu sfagnu sūnas, kas sevišķi augšējās kārtās maz sadalījušās. Ļoti ātrā purva augšana pēdējā laikā izskaidrojama ar purva augšanai labvēlīgiem ūdeņu vājas notekas un liela gaisa mitruma apstākļiem apskatāmā rajonā. Vienīgi 0,70—1,50 m dziļumā purvu kārtas ir labāk sadalījušās. Šī parādība gan nav saistāma ar kādām klimatiskām maiņām, bet, kā tas vēlāk uzsvērts, apskatot putekšņu diagrammas, ar tieši lokālas dabas notikumiem.

Pēc iegūtiem putekšņu spektriem sastādītas putekšņu diagrammas — prof. A un prof. B ar liknēm atsevišķām sugām, kuŗas abos profilos uzrāda ļoti līdzīgu attīstību. Jau dziļākajās purva kārtās — 4,20 m dziļumā (prof. A) ar putekšņiem reprezentētas visas mūsu parastās koku sugas: *Alnus* (38%), *Betula* (32%), *Pinus* (16%), *Corylus* (10%), *Picea* (7%), ozolmeža koku sugas — 6% (*Quercus* 4%, *Ulmus* 1%, *Tilia* 1%) un *Carpinus* (1%).

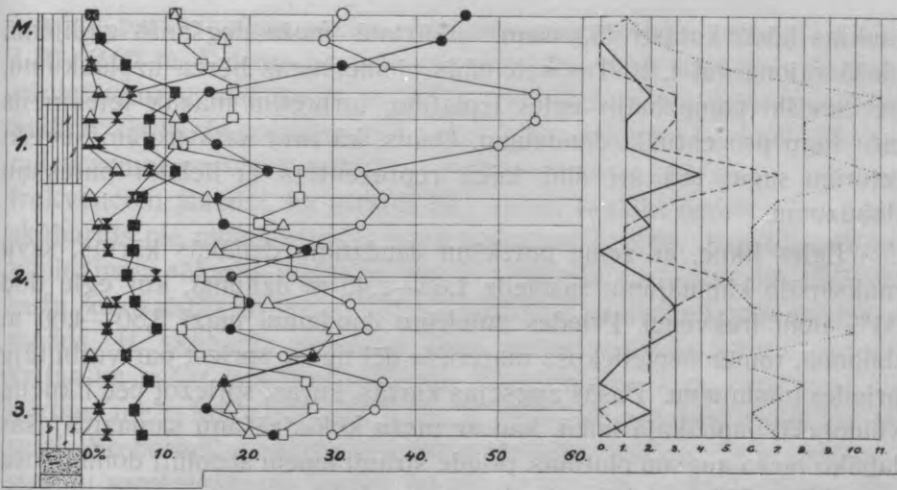
Tālāk izsekojot atsevišķu sugu putekšņu likņu gaitām no purva pamata uz augšu, redzam, ka t. s. jauktā ozolmeža koku sugu putekšņu frekvences visumā visās kūdras kārtās ļoti zemas. *Ulmus* sugām un kļavai putekšņu daudzumi nevienā gadījumā nepārsniedz 1%, liepai un osim tāpat, tikai vienā kārtā tās sasniedz 2%. Visu šo sugu putekšņi parādās tikai sporadiski atsevišķās kārtās. Vienīgi ozols reprezentēts kā pastāvīga suga, veidodams pa daļai noslēgtu putekšņu likni, tomēr arī tā putekšņu daudzumi visumā ir mazi, vienīgi purva 1,20 m dziļumā tas uzrāda spēju izlēcienu ar 12% (prof. A) un 7% (prof. B) lielu frekvenci.

Ozolmeža sugu konsekventi zemās putekšņu frekvences jau vien liecina, ka purvs savu attīstību sācis pēc pie mums atlantiskā periodā raksturīgā ozolmeža maksimuma.

Pašās apakšējās kārtās raksturīgas ļoti augstas *Alnus* putekšņu frekvences. Nav šaubu, ka te var būt bijis tikai melnalksnis — *Alnus glutinosa*, kas 3,80 m dziļumā ar 55% lielu frekvenci izveido maksimumu. Jau nākošajās seklākās kārtās (3,20—3,40 m) alkšņu putekšņu daudzumi piepeši nokrīt līdz 21%—24% un tad pakāpeniski, bet pastāvīgi joprojām pamazinās līdz pašai purva virskārtai. Purva 4,00 m dziļumā ar 60% putekšņu daudzumu dominē bērzs, un savu absolūto dominanci ar izņēmumiem tas patur līdz purva jaunākām kārtām, kad to ieņem priede. Raksturīgs ir bērza maksimums ar 55% putekšņu daudzumu purva jaunākās kārtās (0,80 m un 1,30 m), kas saistās ar



Profils A.



Profils B.



Maz sadalījusies sfagnu kūdra.
Wenig zersetzter Sphagnumtorf.



Smilts.
Sand.



Labi sadalījusies sfagnu kūdra.
Gut zersetzter Sphagnumtorf.



Sfagnu kūdra ar spilvas piejaukumu.
Sphagnumtorf mit einer Beimischung
von Eryophorum vaginatum. Torf.



Vidēji sadalījusies sfagnu kūdra.
Mittelmässig zersetzter Sphagnum-
torf.



Sfagnu kūdra ar koksnes atliekām.
Sphagnumtorf mit Holzresten.



Gleyhorizont.



Labi sadalījusies sfagnu kūdra ar sa-
propeļa piejaukumu.



Corylus.



Betula.



Picea.



Pinus.



Jauktā ozolmeža koku sugas.
Eichenmischwald-Holzarten.



Alnus.



Carpinus.



Quercus.

lielāku ozola, bet sevišķi uzkrītoši zemu egles frekvenci tanī pašā laikā. Līdzīga parādība vērojama apm. vienā laikā vairāku Lejaskurzemes purvu putekšņu diagrammās piem. P. Galenieka (1928.) Vārves purva — pie Ventspils un M. Galenieces (nepūbl.) Nidus purvā — pie Ručavas. Jāpieņem, ka tik spēji koku sugu nōrmālās attiecības šē iz-

jauktas kādā katastrofā, piem. atkārtotā meža degšanas gadījumā plašā rajonā vai t. l. Tas veicinājis pioniersugas bērza uzplaukumu, bet sevišķi pamazinājis egles izplatību, turpretim mazāk ietekmējis citu sugu procentuālu daudzumu. Ozols, kā pret katastrofām sevišķi izturīga suga, tad arī šinī laikā reprezentēts ar lielāku putekšņu daudzumu.

Egles likne, ar zemu putekšņu daudzumu dziļākās kārtās, savu maksimālo kāpinājumu sasniedz 1,60—2,40 m dziļumā, kur egle dod 33% lielu frekvenci. Priedes putekšņu daudzumi mazi 3,80—4,00 m dziļumā, tomēr nepietiekoša materiāla dēļ nevar spriest par varbūtēju priedes minimumu. Pašās augšējās kārtās, kuŗas, spriežot pēc līknēm, veidojušās jaunākajā laikā, kad ar mežu kolonizēšanu samazinājušās labāko meža augsnu platības, priede strauji ieņēma absolūti dominējošu stāvokli ar 62% putekšņu daudzumu (prof. A).

Lazdas putekšņu likne neuzrāda ievērojamus kāpinājumus, tikai augšējās kārtās visumā putekšņu daudzumi noteikti samazinās.

Zemās jauktā ozolmeža sugu un lazdas, bet augstās bērza un priedes putekšņu frekvences pat purva apakšējās kārtās rāda, ka apkārtnes meža sugu mistrojumu lielā mērā ietekmējusi izskalo tā augsna, kuŗas īpašību dēļ pabērnu lomā palikušas ozolmeža koku sugas un lazda, bet izcēlušies bērzs un priede.

Baltā skābarža putekšņu daudzumi, sākot jau ar vecākām purva kārtām „Tīrā purvā“ uzrāda noteiktu pastāvību — putekšņu likne ar maz izņēmumiem ir nepārtraukta. Šī likne, kur pat purva apakšējās kārtās nav uztverama b. skābarža empīriskā putekšņu robeža, rāda, ka purvs ir sācis attīstību tikai pēc tam, kad b. skābardis jau kā noteikti pastāvīga koku suga ieņēmusi vietu purvam apkārtējo mežu audzēs. B. skābarža putekšņu empīrisko, nerunājot nemaz par absolūto, robežu nav iespējams noteikt arī ar citu vecāku purvu palīdzību, jo pat b. skābarža areālam tuvākie Lejaskurzemes purvi (piem. Nidus purvs, 20 km uz dienvidu vakariem no b. skābarža areāla robežas) šās sugas putekšņus uzrāda tikai sporadiski. Līdz ar to nav iespējams noteikti datēt to laiku, kad b. skābardis sācis apkārtējos mežos ņemt dalību jau kā pastāvīga parādība (empīriskā putekšņu robeža). Sugas vispirmo parādīšanos apkārtņē pēcdeduslaikmetā, kaut vai atsevišķu koku veidā (absolūtā putekšņu robeža), kvantitatīvā putekšņu analīze nespēj uzrādīt. Jāpieņem, ka tā radusies labu laiku pirms to uzrāda empīriskā putekšņu robeža, kuŗa arī šē b. skā-

bardim purva neliela vecuma dēļ nevaram noteikt. Purva kārtās 1,20—2,60 m dziļumā b. skābarža putekšņu likne uzrāda maksimālo kāpinājumu ar maksimālo putekšņu frekvenci — 5% 2,60 m dziļumā. Šāda b. skābarža putekšņu frekvence ir augstākā, kāda vispār līdz šim mūsu zemes purvos konstatēta. Salīdzinot to ar citu zemju putekšņu frekvencēm jāatzīst, ka atrastā nav zema, sevišķi ņemot vērā, ka b. skābardis pie mums atrodas savā izplatības robežā. Putekšņu liknes kāpinājuma sākums jāpieņem par b. skābarža racionālo putekšņu robežu, kas saistās ar sugas plašāku izplatību un uzplaukumu apkārtnes mežos. B. skābarža putekšņu likne purva augšējās kārtās noteikti krītas un pašās jaunākajās kārtās, kuŗu vecums apm. saskan ar apkārtnes mežu kolonizēšanas laiku, b. skābarža putekšņi vairs nav atrosti. Šo parādību varētu izskaidrot dažādi: vai nu ar b. skābarža strauju samazināšanos mežos sakarā ar klimata pasliktināšanos subatlantiskajā periodā, vai arī ar lauksaimniecības kultūras strauju attīstību un labāko meža augsnu kolonizēšanu, izskaužot b. skābarža atradnes, vai, beidzot, ar noslēgtu mežaudžu izveidošanos, kas kavējusi b. skābarža putekšņu transportēšanu ar vēju purvā. Pirmais norādījums, ko tālāk vēl apskatīsim, gandrīz pilnīgi atkrīt. Mazsvarīga, spriežot pēc purva un b. skābarža platību pašreizējā savstarpējā stāvokļa, ir arī trešā varbūtība. Otrā varbūtība šķiet vispieņemamākā. Bez tam b. skābarža putekšņu iztrūkšanu virsējās purva kārtās vēl varētu izskaidrot ar šo putekšņu salīdzinoši lielo svaru. Ļoti irdenās ar lielu ūdens saturu kūdras kārtās tie vairāk nekā citu sugu putekšņi varēja ieskaloties dziļumā. Nenoliedzams tomēr paliek tas, ka b. skābardis s e n ā k pirms jaunāko laiku (mežu kolonizēšanas) iesākšanās bijis d a u d z p l a š ā k nekā pašreiz izplatīta koku suga apkārtējos mežos.

Acis duŗas b. skābarža putekšņu liknes parallēlisms l a z d a s p u t e k š ņ u l i k n e i. Tas, liekas, izskaidrojams ar to, ka abu šo apakštāvu sugu likteņi vienlīdzīgi atkarīgi no mežaudžu veidotājām galvenām sugām un to likteņiem. Vēl vairāk tas saprotams, ja ņemam vērā arī b. skābarža un lazdas vienādās attiecības pret augsnes īpašībām, sevišķi mitrumu.

B. skābarža pagātnes likteņu analīzei nepieciešami atsevišķus pagātnes posmus datēt arī absolūtā laika jēdzienā, vai vismaz tos saistīt ar pagātnes klimatiskiem periodiem. Taisni šinī ziņā pastāv vislielākās grūtības. Kamēr pie mums nav vēl drošas saites, kas vieno pu-

tekšņu diagrammu datus ar arhaioloģiskiem un ģeoloģiskiem faktiem, vienīgais pieturas punkts datējumiem ir mūsu putekšņu diagrammu sugu maksimumu salīdzināšana ar mūsu zemes citos apgabalos un kaimiņvalstīs atrastiem un drošāk uz ģeoloģisko faktu pamata datētiem sugu maksimumiem. Mums nebija iespējams purva samērā nelielā vecuma un apgabala īpatnību dēļ izmantot klimatisko periodu iedalījuma uzstādīšanai populāro, daudzās zemēs pielietoto, t. s. robežhorizontu — labi sadalījušos nebiezo kūdras kārtu, kas atdala subboreālo*) un subatlantisko periodu purvu veidojumus.

*) Pamatojoties uz ģeoloģiskiem un palaiobotaniskiem pētījumiem pēdēduslaikmetu Eiropā Blytt's-Sernander's ar vēlāku pētnieku (H. Gams un c.) dažiem korektējumiem iedalījis sekojošos klimatiskos periodos, kas iezīmējas īpatnējām meža vēsturiskām attīstības fazēm.

Arktiskais un subarktiskais periods — no pēdējā leduslaikmeta šļūdoņu atkāpšanās laika līdz apm. 7000 g. pr. Kr. Pēc Baltijas jūras baseina stāvokļa periodam atbilst Joldijas stadija, vecākie laiki un Ancilus stadijas pirmā puse. Klimats arktisks un subarktisks. No koku sugām perioda beigās sastopami vienīgi *Salix*, *Pinus*, *Betula* sugas, bet Krievijā jau perioda beigās konstatēta arī egle, domājams *Picea obovata*.

Boreālais periods — apm. 7000—5500 g. (—5000) pr. Kr. Baltijas jūras Ancilus stadija. Klimats sauss un silts, bet mūsu apstākļos to negatīvi ietekmē aukstie Baltijas jūras ūdeņi, kas atrodas vēl noteiktā kontaktā ar ziemeļu daļā gulošām ledus masām. Bez iepriekšējā perioda koku sugām ļoti plašu izplatību izveido *Corylus*, Viduseiropā dodot absolūtu dominanci. Perioda beigās parādās jau jauktā ozolmeža koku sugas, *Alnus* un Latvijas austrumos nelielā daudzumā *Picea*.

Atlantiskais periods — 5500—3000 g. pr. Kr. Klimats silts un mitrs. Periodam raksturīgi jauktā ozolmeža koku sugu, *Alnus* un atsevišķos apgabalos *Picea* maksimumi. Egle sasniedz Latvijas vakaru daļu. No iepriekšējā perioda turpinās *Corylus* izplatības uzplaukums.

Subboreālais periods — 3000—900 g. (—500) pr. Kr. Klimats silts un kontinentāls. *Alnus*, *Corylus* un vēlāk ozolmeža koku sugu izplatības samazināšanās. *Picea* un pa daļai arī *Pinus* maksimumi. Eiropā (sevišķi vidus daļā) pēc jaukta ozolmeža maksimuma iesākas *Fagus* un *Picea* laiks. *Carpinus* seko cieši pēc *Fagus* vai arī izplatās vienā laikā ar to.

Baltijas jūras Litorīnas
stadija.
Pēdēduslaikmeta klimatiska
optimuma laiks.

Subatlantiskais periods un pašreizējais laiks — sākot ar 900 g. (—500) pr. Kr. līdz mūsu dienām. Vecbaltijas jūras stadija un jūras pašreizējais stāvoklis. Iestājas pēdēduslaikmeta klimata pasliktināšanās. Klimats vēsāks un mitrāks ar it kā nepastāvīga sausāka klimata iezīmēm jaunākos laikos. Ātra jaukta ozolmeža koku sugu un arī lazdas izplatības samazināšanās. *Fagus*, *Picea*

Pamatojoties uz b. skābarža areālā esošā „Tirā purva“ un citu mūsu un kaimiņzemju putekšņu diagrammu analogiju tomēr esam mēģinājuši šo b. skābarža senlaika likteņu jautājumu apskatīt, nepretendējot, materiālo faktu nepilnības dēļ, uz absolūtu noteiktību.

„Tirā purva“ apakšējās kārtās konstatējam *Alnus* maksimumu. Maz pielaižams, ka sevišķi augstos alkšņa putekšņu daudzumus šē palielinājušas pa daļai tieši tanī laikā purva tuvākā apkaimē vai pat tanī augošās melnalkšņu audzes. Bez šaubām minētā parādība ir Latvijā un arī Igaunijā pazīstamais *Alnus* jaunākais maksimums. *Alnus* maksimuma datējumi ir ļoti dažādi. Tomsons Igaunijā to piedēvē subatlantiskā laika sākumam, lai gan arī Igaunijas purvu dažās putekšņu diagrammās (Thomson 1929.) šis *Alnus* maksimums bieži vien atrodas zem subboreālo-subatlantisko purvu kārtu kontakta. Krievijā V. S. Dokturovska (1931.) putekšņu diagrammās otrais *Alnus* maksimums iekrīt subboreālā periodā veidotās kārtās vai pat vēl dziļāk. Arī Latvijā *Alnus* maksimumam atbilstošs alkšņa putekšņu frekvenču kāpinājums pieskaitīts lielāko tiesu subboreālam periodam. Tāpat to dara f. Potts Gotlandes putekšņu diagrammās (citēts pēc Gross'a 1930.), kas ļoti līdzīgas mūsu diagrammām. Tomēr *Alnus* maksimuma laika jautājums nav atrisināms neņemot vērā lokālo apstākļu īpatnības.

Apskatot no mežkopja viedokļa *Alnus* maksimuma veidošanās iespējas, vērā jāņem recentais melnalksnāja audžu divējāda raksturs. Kā piemērs, tā arī kaimiņzemēs (sevišķi to uzsver Polijā) sastopamas labas bonitātes melnalksnāja audzes uz merģeļa māla pamatieža izveidotās minerālaugsnās ar bagātīgu trūda saturu un savkārt sliktākas bonitātes audzes zāļu purvu kūdrainās augsnās. Abas šīs melnalksnāja audžu grupas ne pēc pašreizējā rakstura, ne pēc vēsturiskās izveidošanās nav līdzīgas. Pirmās grupas audzes varēja izveidoties mitrumam palielinoties, bet otrās grupas mitrumam pamažinoties resp. zāļu purviem līdzīga rakstura augsnām apaugot ar mežu.

un perioda sākumā *Alnus* izplatības uzplaukums. *Pinus* maksimums jaunākajā laikā radīts lauksaimniecības kultūrai paplašinoties.

Minētā koriģētā Blytt'a-Sernander'a klimatisko periodu iedalījuma lietošana Skandināvijā netiek apstrīdēta. Pret iedalījuma šablonisku piemērošanu citās zemēs, nerēķinoties ar ģeoloģiskām un klimatoloģiskām īpatnībām, pēdējā laikā vairāki pētnieki cēlušies iebildumus, tomēr uzrādītā iedalījuma salīdzinošā vērtība nav noliedzama.

Mūsu pētījumu rajonā varam atrast galvenā kārtā, un vai vienīgi, otrai audžu grupai piemērotus augšanas apstākļus lielākās platībās — neapaugušus vai pa daļai ar krūmiem un kokiem apaugušus zāļu purvus vai arī tagad nosusinātas zāļu purvu pļavas. Domājams, ka taisni subboreālā periodā, kas sakrīt ar Baltijas jūras Litorinas stadijas beigu posmu, kad ūdens līmenis pazeminājies, tagadējie neapaugušie vai pa daļai apaugušie zāļu purvi bijuši vispiemērotākās melnalksnāja augtenes. Vēlākajā — subatlantiskajā periodā ūdens līmenim ceļoties melnalksnāja platības varēja dabiski samazināties, kas atspoguļojās putekšņu spektros, uzrādot strauju *Alnus* putekšņu liknes kritumu. Ņemot vērā apskatīto alkšņa maksimumu, tam sekojošo egles maksimumu un vedot sakarā mūsu diagrammas ar citu Latvijas purvu putekšņu diagrammām, varam secināt, ka „Tīrais purvs“ sācis veidoties subboreālajā periodā, kad arī subboreālā perioda otrā pusē vai pat beigu daļā iekrīt *Alnus* maksimums. Viendabīgais 3,20 m dziļais sfagnu kūdras slānis tā tad viss būtu veidojies subatlantiskajā periodā, kas pilnīgi saskan ar Baltijas piejūras apgabala sfagnu purvu pieaugumu subatlantiskajā periodā (pēc P. Tomsona Igaunijā līdz 5 m un V. S. Dokturovska Krievijas Ļeningradas rajonā 0,25—3 m).

Pieturoties tādām purva vecuma datējumam redzam, ka b. skābardis jau subboreālā perioda beigās izveido noslēgtu putekšņu likni un subatlantiskā perioda sākumā un vidū sasniedz kulmināciju. B. skābarža plašāku izplatības sākumu (racionālo putekšņrobežu) Lietuvā P. Tomsons pēc pētījumiem „Ežeretis“ purvā (14 km uz dienvidvakariem no Kauņas) noteic priekš ± 1500 gadiem, t. i. sākot ar subatlantiskā perioda vidu. Turpat P. Tomsons izsaka domas, ka b. skābardis pie mums savas vēlās ieceļošanas dēļ nav paspējis izveidot sev piemērotu izplatības rajonu, bet tā tālāka izplatība pārtraukta un sašaurināta ar cilvēka iedarbību jaunākajā kultūras laikā. Tā kā pie mums b. skābarža uzplaukuma laiks iesākās subatlantiskā perioda pirmajā pusē, pēc mūsu datējuma, tad arī P. Tomsona pieņēmums par sugas uzplaukuma sākumu Lietuvā priekš ± 1500 g. mums liekas noteikts par jaunu. Līdzīgi ir L. f. Posta (1925.) un H. Gamsa (1929.) slēdzieni par b. skābarža maksimumu subatlantiskā perioda sākumā jeb vidū Gotlandē (citēts pēc H. Grosa 1930.).

Ļoti raksturīgi, ka Lietuvā „Ežeretis“ purvā b. skābarža putekšņu frekvences ļoti līdzīgas mūsu apstākļos atrastajām. B. skā-

barža empīriskai putekšņu robežai, spriežot pēc „Ežeretis“ purva putekšņu diagrammām, arī pie mums vajadzētu atrasties subboreālajā periodā, ko gan mūsu „Tirā purva“ nepietiekoša vecuma dēļ tieši nevar konstatēt. Spriest par vispirmo b. skābarža ieceļošanas laiku ļoti grūti. Ja pieslietos K. Rudolph'a (1930.) vispārējām domām par koku sugu ieceļošanas un izplatīšanās veidu pēcleduslaikmetā, tad b. skābarža ieceļošanai vajadzētu būt notikušai ļoti ilgi pirms tā empīriskās putekšņu robežas diagrammās. Tas varētu būt subboreālā perioda pašā sākumā vai pat agrāk — atlantiskajā periodā, pēc ozolmeža kulminācijas.

Pie mums b. skābardis, tāpat kā Viduseiropā un Zviedrijā un citās zemēs, ir jaunākā ieceļojušā koku suga pēcleduslaikmetā. Putekšņanalīzes dati rāda, ka b. skābarža ieceļošana un izplatība notikusi vienā laikā ar *Fagus* izplatību vai mazliet pēc tā. Vienīgi Rītu-Karpatos subboreālajā periodā b. skābardis izveidojis patstāvīgu maksimumu, zem egles absolūtas dominances, pirms *Fagus* ar 12% lielu frekvenci. Pēc Gerasimova norādījumiem spējā b. skābarža virzīšanās uz rītiem un ziemeļu rītiem Baltkrievijā notikusi, līdzīgi kā pie mums, subboreālā perioda beigās (pēc Gerasimova datējuma).

Latvijā „Tirāis purvs“ līdz šim ir vienīgā vieta, kur putekšņu diagrammās b. skābardis dod nepārtrauktu putekšņu likni. Kaut gan M. Galenieces analizētajos Kurzemes vakaru daļas purvos — „Nidus“ purvā (nepūbl.) — 40 km uz dienvidiem no Liepājas, „Stulbju“ purvā pie Rendas (nepūbl.) un Rīgas Jūrmalas purvos un P. Galenieka — Vārves purvā pie Ventspils (1928.) b. skābardis dod pat 3% augstas putekšņu frekvences, tomēr visur sugas putekšņi konstatēti vienīgi sporadiski. Vēl Latvijā b. skābarža putekšņi atrasti sporadiski 1% daudzumā aprakta ozolmeža kārtās pie Daugavpils (P. Galenieks 1930.), bet tie jāuzskata kā tāltransporta produkts. Igaunijā pēc Tomsona putekšņu analīzes datiem (1929.) b. skābardis konstatēts vietām ar 1% un Sāmsalā ar 2% lielām frekvencēm. Pastāv domas, ka b. skābardis subatlantiskā perioda sākumā un vidū būtu ieceļojis arī pārējā Kurzemes un Igaunijas vakaru daļā, ko norāda šinīs apgabalos konstatētās, kaut sporadiski, tomēr augstas putekšņu frekvences. Viņa atkāpšanās un iznīkšana būtu notikusi jaunākajos laikos. Pamatojoties uz visiem minētajiem datiem, neapstrīdami, ka Rucavas-Luknas meži arī senatnē bijuši vienīgā lielākā un izcilus stāvošā b. skābarža atradne

sugas areāla ziemeļu rītu robežā. B. skābarža izplatību senāk tālāk uz ziemeļiem — Latvijas un Igaunijas daļās varam iedomāties notikušu tikai nelielu grupu vai atsevišķu koku veidā, līdzīgi kā pašreizējos apstākļos nedaudzās ārpus Luknas mežniecības esošās b. skābarža atradnes (Priekules un Liepājas virsmežniecībā).

Nav šaubu, ka b. skābarža ieceļošana pie mums virzījusi no dienvidiem caur Lietuvu. Izplatību nenoliedzami ietekmējuši labvēlīgie klimatiskie apstākļi Baltijas jūras piekrastē (ilgāks veģetācijas periods un lielāks gaisa mitrums); bet pašu ieceļošanu, domājams, veicinājuši gāju putni, kuņu gāju ceļi ved pār piejūras apgabaliem — pašreizējo un agrāko b. skābarža atradņu virzienā, līdzīgi kā to apraksta Hemberts (1913.), apskatot b. skābarža ieceļošanu Zviedrijā. Ņemot vērā sugas ieceļošanas virzienu un to apstākļi, ka pie mums b. skābardis uzrāda pilnīgi līdzīgas oikoloģiskas īpatnības kā pārējā sugas areāla rītu daļā, piem. Polijas Bialoviežas puščā, atšķirībā no areāla vakaru daļas b. skābarža oikoloģiskām īpašībām, ir skaidrs, ka pie mums reprezentēta b. skābarža t. s. rītu forma.

No putekšņu diagrammām redzējām, ka b. skābarža izplatīšanās ieņemtajā apgabalā Latvijā notikusi subboreālajā periodā, bet savu izplatības kulmināciju suga sasniegusi tikai apm. subatlantiskā perioda sākumā un vidū. Ievērojami pētnieki, bez jau minētajiem Blytt'a un Sernander'a, — G. Erdtmans, f. Posts, Auers, Gerasimovs un c. atlantisko un sevišķi mūsu apstākļos subboreālo periodu raksturo kā pēcduslaikmeta klimatiskā optimuma periodus. Daudzpusīgi pētījumi norāda, ka sekojošajā subatlantiskajā periodā notikusi lielā mērā klimata pasliktināšanās (vid. gada temperatūra kritusies par apm. $2,5^{\circ}$ un mitrums palielinājies). B. skābarža ieceļošana un izplatīšanās sākums sakrīt gan ar klimatiskā optimuma laiku, bet kulmināciju suga sasniedz jau noteikti daudz nelabvēlīgākos klimatiskos apstākļos. Tas pastiprina jau agrāk izteiktu domu, ka b. skābarža izplatību nav apturējuši un samazinājuši klimatiskie apstākļi ar tiešu iedarbību.

Luknas meža novada b. skābarža pašreizējo un pagātnes atradņu fitosociālais raksturs saskan ar to ainu, kādu dod putekšņu analīžu dati par pagātnes meža sabiedrībām Eiropā. Jauktie egļu un cietu lapkoku meži ar b. skābardi kā noteiktu dalībnieku uzskatāmi par Eiropā izplatītu meža tipu.

Jessen'a palaiobotaniskie pētījumi par pēdējā starpleduslaikmeta flōru Helgolandē rāda, ka arī tur tanī laikā izplatīts bijis līdzīgs meža tips (citēts pēc K. Rudolph'a 1930.). B. skābarža likteņa veidošanā jaunākajos laikos liela loma piekritusi koku sugu savstarpējai konkurencei, un tieši fitosociālajā cīņā b. skābardis piekāpies citām sugām. No publicētajiem Eiropas putekšņanalīžu pētījumiem redzams, ka b. skābarža augstākās putekšņu frekvences (līdz 19%) ir apgabalos, Vācijas vakaru un rītu daļās, kur sarkanais skābardis un egle, ārpus savām izplatības robežām, nekonkurē ar b. skābardi. Pie līdzīga slēdziena esam nākuši analizējot mūsu apstākļos pašreizējās fitosociālās attiecības starp egli un b. skābardi. Arī putekšņu analīze apstiprina to faktu, ka egle ierobežo un samazina b. skābarža izplatību. Vēl vairāk — šī analīze norāda, ka b. skābarža izplatība samazinājusies galvenā kārtā jaunākajā laikā — kultūras periodā, kad ar strauju meža kolonizēšanu b. skābarža samērā labākās augsnes ieņēmusi lauksaimniecības kultūra.

Tādā kārtā b. skābarža senās pagātnes likteņu analīze pilnā mērā pastiprina mūsu citās nodaļās izteiktos atzinumus, ka b. skābarža izplatības ierobežošana un samazināšana notikusi ne tieši vai tikai mazā mērā aiz klimatisko faktoru iedarbības, bet ar egles uzvaru fitosociālajā cīņā un lauksaimniecības kultūrai atņemot b. skābardi noderīgas augtenes.

2. B. skābarža likteņi nesenā pagātnē.

B. skābardi esam atraduši pašulaik vēl apm. 100 kv. km plašā Lejaskurzemes rajonā. Jādomā, ka priekš vairākiem gadu simteņiem, kad iesākās lauksaimniecības kultūra mūsu zemē, mežaudzes ar b. skābardi mistrojumā tagadējā areālā aizņēma lielāko daļu no pašulaik lauksaimniecībā izmantojamās platības. Šo platību var lēst vismaz uz 2000 ha. Arī areālā pašulaik ietilpstošo mežu (ap 8000 ha) platībās vismaz 10% būs bijis audžu ar b. skābardi mistrojumā. Tā tad lauksaimniecības kultūras sākumā b. skābardis būs aizņēmis tagadējā areālā vismaz ap 3000 ha lielu zemes platību. Pašreizējā b. skābardi saturošo mežaudžu platība turpretim ir vairs tikai 170 ha. Tā tad pagājušos vairākos gadu simtos b. skābardi saturošo audžu platība samazinājusies daudzkārtīgi. Šo laikmetu noteikti konstatēt nav

№ pēc kārtas	1872. g.			1886. g.		
	Kv. lit.	Audzū mistrojums, vecums, bliezība <i>Holzartenmischung, Alter, Best.-Schluss</i>	ha	Kv. lit.	Audzū mistrojums, vecums, bliezība <i>Holzartenmischung, Alter, Best.-Schluss</i>	ha
1	14c	4 B. Sk 4 A 2 E, 60 g., 0,3 4 H-bu 4 Es 2 Fi, 60 J., 0,3	8,5	129 lit. 7	6 E 4 A, 50—70—100 g. + P, 80 g., 0,4 6 Fi 4 Es, 50—70—100 J. + Ki, 80 J., 0,4	32,1
2	15b	4 E 3 B. Sk 3 P, 50 g., 0,4 4 Fi 3 H-bu 3 Ki, 50 J., 0,4	11,7	130 lit. 3	8 E 1 A 1 B + P, 70 g. 8 Fi 1 Es 1 Bi + Ki, 70 J.	50,1
3	29h ¹	3 L 3 B. Sk 3 Mi 1 E, 60 g., 0,6 3 Li 3 H-bu 3 Schw.-erle 1 Fi, 60 J., 0,6	5,6	144 nog. 10	5 E 3 L 2 B + B. Sk + + K + O, 90 g., 0,4 5 Fi 3 Li 2 Bi + H-bu + Sp.-ah + Ei, 90 J., 0,4	4,2
4	30h ⁸	1872. g. izcirtums <i>Kahlschlag vom 1872. J.</i>	5,6	145 nog. 13	7 B 2 E 1 P + Mi + A, 14 g., 0,9 7 Bi 2 Fi 1 Ki + Schw.-erle + Es, 14 J., 0,9	6,2
5	30h	3 B. Sk 3 Mi 3 L 1 E, 60 g., 0,6 3 H-bu 3 Schw.-erle 3 Li 1 Fi, 60 J., 0,6	5,6	145 nog. 14 un 17	4 L 3 B. Sk 3 E + B + O, 90 g., 0,7 4 Li 3 H-bu 3 Fi + Bi + Ei, 90 J., 0,7	6,7
6	30g ⁸	10 B. Sk, 80 g., 0,6 (?) 10 H-bu, 80 J., 0,6 (?)	2,1	145 nog. 18	4 B. Sk 3 E 2 L 1 K + Os, 40 g., 0,9 4 H-bu 3 Fi 2 Li 1 Sp.-ah + Esche, 40 J., 0,9	3,7

1902. g.			1932. g.		
Kv. lit.	Audzū mistrojums, vecums, biezība <i>Holzartenmischung. Alter, Best.-Schluss</i>	ha	Kv. lit.	Audzū mistrojums, vecums, biezība <i>Holzartenmischung. Alter, Best.-Schluss</i>	ha
57π	4 A 3 B 2 E 1 B. Sk + L, 80 g., 0,6 4 Es 3 Bi 2 Fi 1 H-bu + Li, 80 J., 0,6	11,6	99	Izcirtums ar retiem B. Sk un retu B. Sk paaugu <i>Kahlschlag mit einigen H-bu</i>	5,0
58κ	4 E 4 B 2 P, 50 g. + B. Sk, 150 g., 0,7 4 Fi 4 Bi 2 Ki, 50 J. + H-bu, 150 J., 0,7	53,5	100/118	I. st. 7 E 2 B 1 A, 70 g. + B. Sk., 150 g., 0,7 II. st. 5 B. Sk 5 E + K + L 50—100 g., 0,2 <i>I. Et. 7 Fi 2 Bi 1 Es, 70 J. + H-bu, 150 J., 0,7</i> <i>II. Et. 5 H-bu 5 Fi + Sp.-ah + Li, 50—100 J., 0,2</i>	4,5
76ж	B, A + B. Sk, 15 g., 0,7 Bi, Es + H-bu, 15 J., 0,7	5,4	148b b'	I. st. 10 B + A, 40 g., 0,6 II. st. 5 B. Sk 5 E, 40 g., 0,5 <i>I. Et. 10 Bi + Es, 40 J., 0,6</i> <i>II. Et. 5 H-bu 5 Fi, 40 J., 0,5</i>	5,5
77π	6 B 4 E, 20—30 g., 0,7 6 Bi 4 Fi, 20—30 J., 0,7	5,8	149b b ¹	I. st. 5 B 5 E + M + A, 60—100 g., 0,7 II. st. 10 E, 60—100 g. + B. Sk, 100—150 g., 0,3 <i>I. Et. 5 Bi 5 Fi + Schw.-erle + Es, 60—100 J., 0,7</i> <i>II. Et. 10 Fi, 60—100 J. + H-bu, 100—150 J., 0,3</i>	3,0
77o	B līdz 10 g. + E + B. Sk + O, 150 g. Bi bis 10 J. + Fi + H-bu + Ei, 150 J.	9,3	149c	I. st. 10 B + A + E, 40 g., 0,7 II. st. 5 B. Sk 5 E, 40 g., 0,5 <i>I. Et. 10 Bi + Es + Fi, 40 J., 0,7</i> <i>II. Et. 5 H-bu 5 Fi, 40 J., 0,5</i>	4,5
77н	4 E 3 B. Sk 2 L 1 K , 50—60 g., 0,8 4 Fi 3 H-bu 2 Li 1 Sp.-ah, 50—60 J., 0,8	3,4	149d	7 B. Sk 2 L 1 K + O, 80 g., 0,6 7 H-bu 2 Li 1 Sp.-ah + Ei, 80 J., 0,6	2,5

iespējams, jo, diemžēl, Kurzemes agrārvestures dokumenti kara un okupāciju laikmetā no mūsu zemes nozuduši un nav mums pašulaik pieejami.

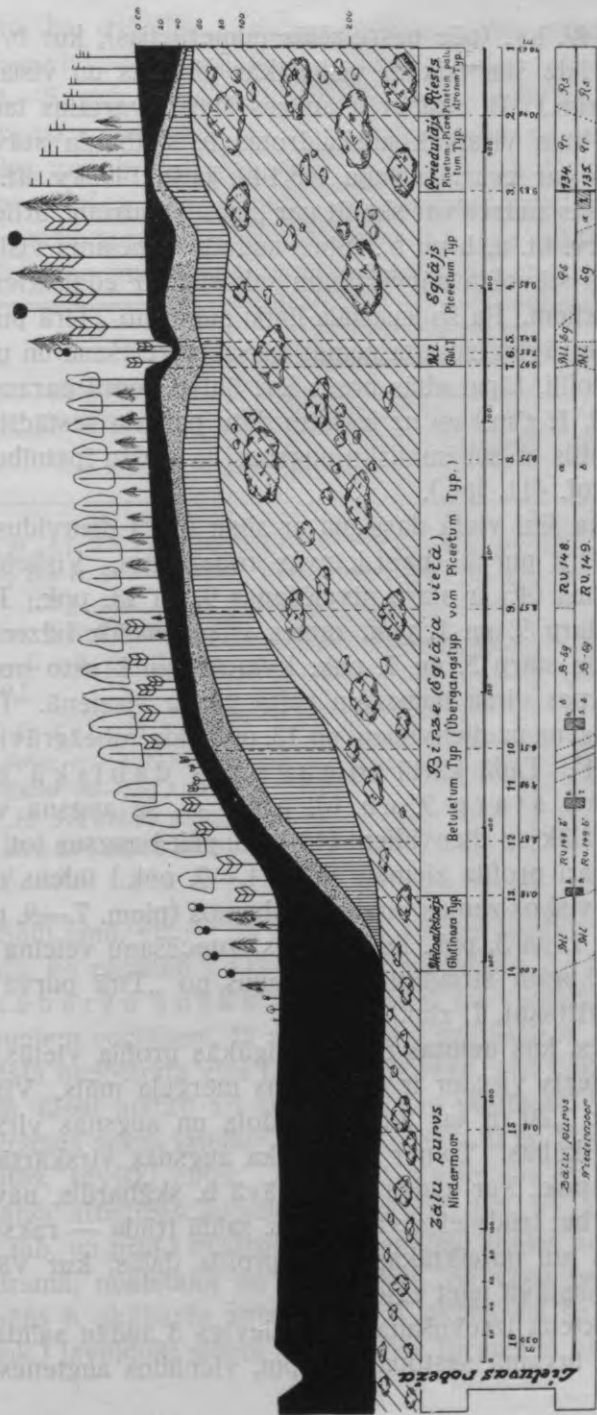
Atmetot šos diezgan nenoteiktos minējumus un turoties tikai pie noteiktākiem mežierīcības datiem attiecībā uz Luknas nov. rietumu daļu, kā galveno b. skābarža atradni, jau agrāk konstatējām, ka šī Luknas nov. 5800 ha lielā daļā b. skābardis reģistrēts audzēs 1872. g. — 770 ha, bet 1902. g. — tikai 540 ha platībā. Tā tad 30 gados b. skābarža aizņemtā platība samazinājusies par 230 ha resp. 30%. Tāpat tuvinātas lēses rāda, ņemot vērā laikā no 1902. līdz 1932. g. zemes fondā nodotās meža platības, Luknas nov. apskatāmajā daļā b. skābardī vēl pašulaik vajadzēja atrast 180 ha platībā, bet to 1932. g. vasarā šie konstatējām tikai 100 ha lielā platībā. Tā tad arī beidzamajos 30 gados b. skābarža aizņemtā platība Luknas nov. samazinājusies par 80 ha, t. i. veseliem 45%.

Saprotams šie prāva kļūda var rasties agrāko mežu taksācijas metožu un darba pavisības dēļ, tomēr visas uzrādītās lēses visumā liecina, ka b. skābarža Luknas nov. ieņemtās platības nesena pagātnē strauji samazinājušās.

Sevišķa interese var būt jautājumam, kādā kārtā noritējusi b. skābarža izspiešana no ieņemamām platībām mežaudzēs. Diemžēl agrāko mežu taksācijas metožu un plānu trūkumi un dažādības arī šī ziņā neļauj izdarīt pietiekoši noteiktus salīdzinājumus. Tomēr zināmus slēdzienus arī šādā ceļā varam gūt. Tālāk sniegti dažu b. skābardī saturošu audžu salīdzinoši taksācijas raksturojumi pēc dažādu laiku mežierīcības datiem, kas puslīdz noteikti atbilst vieniem un tiem pašiem objektiem. (Skat. tabulu 408. un 409. lapp.).

Uzrādītie salīdzinošie audžu apraksti dažādos laikmetos, sevišķi audzes № № 1 un 2, norāda, ka šie par b. skābarža likteņiem grūti secināt, jo apraksti dažādos laikos attiecināti uz dažādu platību. Visumā šie apraksti tomēr norāda, ka 1) agrāk b. skābardis bijis daudz plašāk sastopams arī šīs 2 kvartālos nekā pašulaik: 1872. g. platībā 20,2 ha, 1902. g. — 65,1 ha, bet 1932. g. jau tikai vairs 9,5 ha, un 2) egle visur pakāpeniski ņemusi virsroku par citām sugām un sevišķi par b. skābardī, ja vien cilvēka roka tam nav nākusi palīgā, kā piem. audzēs № № 3, 4, 5. Audzē № 6, kur agrāk (1886. un 1902. g.) egle iegājusi krietnā procentā, tā beidzamajos 20 gados mākslīgi izvākta no mistrojuma.

Visnoteiktākie b. skābarža stāvokļa salīdzinājumi iespējami Luk-



Celtis pobeza

Zaxu purpus
Niedermoor

Milobahonja
Glininosa Typ

Betuletum Typ (Übergangstyp vom Ficinetum Typ.)

Sizrose (Sigitaria violeta)

ALZ
gült

Siglejs
Ficinetum Typ

Pseudotsia Riets
Pionier-Ficinetum sub-
lim Typ.

- a. a.
- a.
- b.
- c.

- Sivadivella hertia*. Humus Horizont
- Kalainoa izakalata stralits* Lehninger ausgedehnter Sand.
- Stralitalitas mabits* Sandiger Lehm
- Riksenpatas maegele mabits* Steiniger mehrgehaltiger Lehm

- [Pevade Kiefer
- [*Sigle* Fichte

- [*Besabandis* Hainbuche
- [*Melaa/hsipis* Schwarzerle

- [*Bepas* Birke
- [*Osels* Elche
- [*Osava* Linde

Profils Luknas novada pa 148./149. kv. stigu.
 Profil im Revier „Lukna“ in der Richtung der Schneise der Quart. 148/149.

nas nov. 148. un 149. kv. (pēc pašreizējās numerācijas), kur b. skābardis uzglabājies līdz šim laikam vislielākās platībās un vislabākā stāvoklī (skat. 1. zīm.). B. skābarža audzes šinīs kvartālos tad arī sīkāk pētītas, pie kam vissīkāk noskaidrotas b. skābarža stāvokļa pārvērtības audzēs gar kvartāla līniju 148/149, jo šē 149. kv. lit. a, b un b' vēl uzglabājušās audzes var skaitīt par „mātes audzēm“ attiecībā pret audzēm 148. kv. lit. a, b un b'. Šinīs audzēs iespējams vislabāk izsekot b. skābarža stāvokļa pārvērtībām sakarībā ar edafiskiem un fitosociāliem apstākļiem. Pa šo kvartāla līniju sākot no „Tirā purva“ līdz Lietavas robežgrāvim izdarīta zemes virsas nivelēšana un ņemti vairāki augsnas profili, tāpat abās pusēs kv. līnijai ņemti parauglaukumi (pgl. № 4—9, 1. zīm.) un uz ievākto datu pamata sastādīts šis kvartāla līnijas profils ar schēmatisku augsnas un audžu īpatnību apzīmējumu (skat. prof. 411. lpp.).

Profils rāda, ka šinī vietā darišana ar slīpu ($0,5^\circ$) dienvidus nogāzi no augstā „Tirā purva“ uz Lietavas robežgrāvi. Vislielākais zemes virsas kritums (4°) ir starp nivelēšanas 9. un 13. pnk. Tālāk uz ziemeļiem — starp 9. un 1. pnk. zemes virsa puslīdz līdzena — slīpums tikai 2° . Šē starp 5. un 7. pnk. kvartālstīgu krusto nedziļa grava un tālāk zemes virsa pamazām ceļas purva virzienā. Tāpat zemes virsa ļoti līdzena uz dienvidiem no 13. pnk. līdz robežgrāvim — šē slīpums tikai $0,1^\circ$. Tādā kārtā arī augsnas dabiskā drenāža vislabākā starp 9. un 13. pnk. — šē augсна valga vai viegli mitra. Tālāk uz dienvidiem (13.—16. pnk.) augсна ļoti cieš no lieka mitruma, arī profila ziemeļu daļā (1.—9. pnk.) ūdens notecēšana sevišķi atsevišķos zemes virsas iedobumos (piem. 7.—9. pnk.) apgrūtināta. Starp 7. un 3. pnk. liekā ūdens notecēšanu veicina vairākas gravas, pa kuņām strautiņi nes ūdeņus no „Tirā purva“ uz Lietavas robežgrāvi (skat. 1. zīm.).

Augsnas bedres, kas ņemtas 8 raksturīgākās profila vietās, norāda, ka šē pamatiezīs viscaur ir akmeņains mergēļa māls. Virsējā kārtā — apm. līdz 1,20 m tas ļoti pārveidots un augsnas virsējās kārtas ļoti jūtami skābas. Tomēr zīmīgi, ka augsnas virskārtā sevišķi starp 9.—13. pnk., kur audžu apakšstāvā b. skābardis, nav izveidojies jēlhumus, bet trūdvielas vairāk t. s. saldā trūda — rakstura. Jēlhumus īpatnības jau noteiktākas citās profila daļās, kur vājāka drenāža un audžu sastāvā ieiet egle.

B. skābarža likteņu izsekošanai ļoti izdevīgs 3 audžu salīdzinājums, kuņas profila tuvumā sastopamas apm. vienādos augtēnes ap-

stākļos, bet dažādos vecumos un fitosociālās attīstības pakāpēs. Tās būtu — visvecākā egļu-liepu-skābaržu audze 149. kv. nog. a (uz profila 4.—5. pnk.), tad egļu-lapkoku audze 149. kv. nog. b un b' (uz profila nav redzama) un bērza briestaudze ar skābardi apakšstāvā 148. kv. nog. b un b' (uz profila 7.—13. pnk.). Beidzamo varam iedomāties cēlušos apm. pirmās divas izcērtot kailcirtē. Salīdzināsim šo triju audžu aprakstus tagadējā stāvoklī, kas faktiski norāda visumā ļoti līdzīgas audzes pakāpenisku attīstību pēc nociršanas kailcirtē.

Kv. lit.	Mātes audze <i>Mutterbestand</i>	Kv. lit.	Tā pati audze 44 g. pēc nociršanas kailcirmā, neatstājot sēkliniekus un paaugu <i>Derselbe Bestand im Alter v. 44 Jahren, welcher sich im Kahlschlage gebildet hat, in dem keine Samenbäume und kein Vorwuchs nachgelassen worden sind</i>	Kv. lit.	Tā pati audze 66 g. pēc nociršanas kailcirmā, atstājot sēkliniekus un paaugu <i>Derselbe Bestand im Alter v. 66 Jahren, welcher sich im Kahlschlage gebildet hat, in dem Samenbäume und ein Vorwuchs nachgelassen worden sind</i>
149 a	I. st. 5 L 3 E 1 O 1 Ml + B + B. Sk + Os, 90 —150 g., 0,6 II. st. 5 E 4 B. Sk 1 KJ + L + B, 80—150 g., 0,2 <i>I. Et. 5 Li 3 Fi 1 Ei 1 Schw.-erle + H-bu + Esche, 90—150 J., 0,6 II. Et. 5 Fi 4 H-bu 1 Sp- ah + Li + Bi, 80—150 J., 0,2</i>	148 b b ¹	I. st. 10 B + A, 42 g., 0,6 II. st. 10 B. Sk + E, 42 g., 0,5 <i>I. Et. 10 Bi + Es, 42 J., 0,6 II. Et. 10 H-bu + Fi, 42 J., 0,5</i>	149 b b ¹	I. st. 5 B 5 E + Ml + A, 60—100 g., 0,7 . . . II. st. 10 E, 60—100 g. + B. Sk 100—150 g., 0,3 <i>I. Et. 5 Bi 5 Fi + Schw- erle + Es, 60—100 J., 0,7 II. Et. 10 Fi, 60—100 J. + H-bu, 100—150 J., 0,3</i>

Šādi apm. vienas un tās pašas audzes apraksti dažādos vecumos norāda, ka pagātnē kailcirtes visumā ļoti sekmējušas b. skābarža spēku atgūšanu, pie kam gan liela nozīme bijusi kā jauniem sociāliem, tā arī augtenes apstākļiem. Agrāk kailcirmsas pamesta nenocirsta visa t. s. paauga resp. visi koki ar krūšmēru zem 10 cm, tāpat atstāti arī sēklinieki, tanī skaitā arī b. skābarži. Šādas kailcirmsas sekas izteikušās 149. kv. nog. b un b' (skat. zīm. un tab.). Atstātās, sevišķi egles, „paaugas“ apēnojums šē ļoti samazinājis b. skābarža attīstības iespējas. Turpretim 148. kv. nog. b un b' (skat. zīm., tab. un prof.) mistrotā egļu-lapkoku audze, acīm redzot, izcirsta kailcirmā, neatstājot ne sēkliniekus, ne veco paaugu. Tas vairāk sekmējis b. skābarža attīstību, un b. skābardi šē vietām (prof. 9.—13. pnk.) izveidojis slēgtu apakšstāvu, turpretim vietām turpat blakus

viņa vietā ieviesusies egle, veidojot arī (prof. 7.—9. pnk.) slēgtu apakšstāvu. Šī beidzamā parādība, acīm redzot, izskaidrojama vie- nīgi ar augtenes apstākļiem.

Lai noskaidrotu sakarību starp augtenes apstākļiem un b. skā- barža izplatību visās profila skartās audzēs, šīs audzes un arī attie- cīgas augsnes sagrupētas divās grupās: 1) audzes ar b. skābardi un 2) audzes bez b. skābarža.

Pirmajā grupā ietilpst sekojošās profilā atzīmētas audzes:

№	Kvartāls, lītera, nivele- šanas punkti <i>Quartal, Liter, Nivele- rungspunkte</i>	Meža tips <i>Waldtyp</i>	Audze <i>Bestand</i>			Paauga <i>Vorwuchs</i>						
			Sugu mistrojums <i>Holzartenmischung</i>	Vecums g. <i>Alter J.</i>	Biezība apm. <i>Schüttass</i>	Vid. augstums m <i>Mittelhöhe m</i>	B. Skābardi <i>Hainbuche</i>	Egle <i>Fichte</i>	Liepa <i>Linde</i>	Kļava <i>Spitzahorn</i>	Osis <i>Esche</i>	Kopā <i>Zusammen</i>
						Skaitis uz 1 ha		Zahl pro 1 ha				
1	149-a 3—7 pnk.	Eg	I. st. 5 L 3 E 1 O 1 Ml + B. Sk + Os, 90—150 g., 0,6. II. st. 5 E 4 B. Sk 1 Kl + L + B, 80— 150 g., 0,2 <i>I. Et. 5 Li 3 Fi 1 Ei</i> <i>1 Schw.-er. + H-bu</i> <i>+ Esche, 90—150</i> <i>J., 0,6</i> <i>II. Et. 5 Fi 4 H-bu 1</i> <i>Sp.-ah + Li + Bi,</i> <i>80—100 J., 0,2</i>	90— 150	0,6	28	1320	5990	260	220	480	8270
										Osis Esche		
2	148-b 9—10 pnk.	B-Eg	I. st. 10 B II. st. 10 B. Sk + E + L + O. <i>I. Et. 10 Bi</i> <i>II. Et. 10 H-bu + Fi</i> <i>+ Li + Ei</i>	42 42	0,6 0,5	20 9	8000	12000	5000	200	400	25600
3	148-b ¹ 11—12 pnk.	B-Eg	I. st. 10 B II. st. 10 B. Sk + O + L <i>I. Et. 10 Bi</i> <i>II. Et. 10 H-bu + Ei</i> <i>+ Li</i>	42 42	0,3 0,7	20 9	1400	2400	—	400	—	3840

Tabula rāda, ka b. skābardis sevišķi spējīgi attīstījies 148. kv. bērza audzēs, apzīmētās ar № № 2 un 3, kas novietojušās dienvidus nogāzē (skat. prof.). Še b. skābardis veido slēgtu apakšstāvu un arī paaugā pienācīgi reprezentēts. Turpretim 149. kv. egļu-lapkoku audzē № 1 tas jau stipri nomāktā stāvoklī, lai gan paaugā arī vēl pienācīgi reprezentēts. Sevišķi spēji b. skābardis attīstījies Liepājas Luknas ceļa joslā (prof. 10.—11. pnk.), kur pirms 10 gadiem izcirsta bērza audze ar b. skābardi apakšstāvā. Tagad še b. skābardis no atvasēm izveidojis ārkārtīgi biezu jaunaudzi, ar nelielu bērza, liepas, apses un ozola piemaisījumu. Parauglaukumi še uzrāda vairāk kā 100.000 gab. b. skābaržu + bērzu + liepu + ozolu uz 1 ha.

Profila otrās grupas (bez b. skābarža) audzes sakopotas sekojošā tabulā:

№	Kvartāls, lītera, nīvelēšanas punkti Quartal, Liter, Niveaue- rungspunkte	Meža tips Waldtyp	Audze Bestand			Paauga Vorwuchs										
			Sugu mistrojums Holzartenmischung	Vecums g. Alter J.	Biezība Schluss	Vid. augstums m Mittelhöhe m	Egļe Fichte	Apsē Espe	Liepa Linde	Bērzs Birke	Kļava Spitzahorn	Ozols Eiche	Kopā Zusammen			
						Skaitis uz 1 ha Zahl pro 1 ha										
1	148 1—2 pnk.	Rs	10 P 10 Ki	60	0,7	12	re	ta	pri	ede						
2	140 2—3 pnk.	Pr	I. st. 10 P + E . . II. st. 10 E + B . . I. Et. 10 Ki + Fi II. Et. 10 Fi + Bi	90 70	0,7 0,3	24 13	vidē	ji	bie	za	egle					
3	148 7—9 pnk.	B-Eg	I. st. 10 B + A . . II. st. 10 E + MI + Vit I. Et. 10 Bi + Es II. Et. 10 Fi + Schw.- erle + Weide	44 44	0,7 0,3	20 8	9000	3600	1400	200	200	200	14600			
4	{ 148 } { 149 } 13—14 pnk.	MI	I. st. 6 MI 3 B 1 A II. st. 6 E 4 Os . . I. Et. 6 Schw.-erle 3 Bi 1 Es II. Et. 6 Fi 4 Esche	60 40	0,7 0,1	18 9	1400	2200	6800	800	1600	400	13200			
									Osis Esche		Mein- alksn. Sch- erle					

Augsnām audzēs bez b. skābarža šāds raksturs:

Augsnas bedres vieta, kvartāls, lītera, mīvēšanas punkti Stelle des Bodenprofils, Quart., Liter, Niveaupunkte	Reljefs Relief	Horizonti Horizonte	Horizontu dziļums cm Tiefen der Horizonte cm	Horizontu apraksti Beschreibungen der Horizonte	pH	Hidrohlītiskais skābums Hydrolytische Azidität n/10 NaOH ccm pro 100 g Bod.	Humusdaudzums % Humusmenge %	Mehāniskais sastāvs Mechanische Zusammensetzung							
								Sikeļets % no kopējās masas Skizet		Smalkzeme % no smalkzemes Feinerde %					
Andžu №№								> 5 mm	5-3 mm	3-2 mm	2-1 mm	1-0,5 mm	0,5-0,2 mm	0,2-0,02 mm	> 0,02 mm
3	148 a 7.-9. punk.	Līdzens	A ₁ A ₂ B B-C	0-22 22-30 30-75 >75	Trūdains smilšains māls . . Dzeltāni-peleķis smilšains māls Sarkani-brūns viegls māls ar glūdas plankumiem . . . Sarkans akmeyains smags māls ar ziliem plankumiem . .	5,4	3,5	1,2	1,9	0,6	0,7	2,3	5,8	66,8	24,4
4	148 b/ 149 a/ 13.-14. punk.	Zems, līdzens	A C	0-90 90-110	Brūni-melna trūda kārtā . . Zilgani-peleķa smalka smilts	6,0	60,6	—	—	—	trūda	2,2	13,0	82,2	3,6

Šinī audžu grupā sevišķi svarīga bērza audze № 3, kas arīgi atrodas ļoti līdzīgos apstākļos ar blakusaudzi № 2 no pirmās grupas, bet kur b. skābarža apakšstāva vietā izveidojusies apakšstāvā pauga no egles. B. skābarža iztrūkšana šās grupas № 1, 2 un arī 4 audzē viegli saprotama, jo № 1 un 2 audzes aug b. skābardim pilnīgi nepiemērotā smilts vai kūdras augsnā, arī № 4 melnalksnāja tipa audze ar pārmērīgu mitrumu augsnā b. skābardim pilnīgi nepiemērota.

Profilā skarto audžu salīdzinājums pavisam skaidri jau norāda, ka b. skābardis sastopams tikai labi drenētās augsnās, visvairāk tas izplatīts relatīvi stāvākā dienvidus nogāzē (prof. 9.—13. pnk.), tāpat gravainā profila ziemeļu daļā (3.—7. pnk.).

Augsnas īpatnību noskaidrošanai abās audžu grupās uzrādīsim arī augsnu pētīšanas datus, sakārtotus, analogiski audzēm, 2 tabulās.

Augsnas audzēs ar b. skābardī un bez tā uzrāda šādus datus:

(Skat. tabulas 416. un 417. lapp.)

Salīdzinot abas augsnu grupas, no otrās grupas jāizslēdz № 4 audzes (melnalksnāja) augsna, jo tā ļoti īpatnēja — pārmērīgais slapjums acīm redzot šē izslēdz b. skābarža klātbūtni.

Salīdzinot 3 pirmās grupas augsnas profilus, kas reprezentē audzes ar b. skābardī, ar otrās grupas profilu, ņemtu audzē bez skābarža, jākonstatē, ka augsnas, kur atrodams skābardis, ir pat skābākas, vieglākas un barības vielām visumā nabadzīgākas nekā augsnas audzēs, kur b. skābardī atvieto egle. Raksturīgi, ka audzē ar egli iezīmējas jau jēlumus veidošanās. Bez tam šinī audzē augsnas samērā nedziļā kārtā (ap 50 cm no virskārtas) jau saskatāma glūdas veidošanās.

Šē, liekas, arī meklējama galvenā atslēga b. skābarža iztrūkšanai. Pirmcēlonis šādai augsnas izveidošanai arī šē (prof. 7.—9. pnk.) bez šaubām ir līdzēnā, pat iedobumāinā zemes virsa, kas kavē virsūdeņu kārtīgu notecēšanu un rada tālākās īpatnējās pārvērtības augsnā par labu eglei un par sliktu b. skābardim.

Arī dzīvas zemsēdzes salīdzinājums divās blakus bērza audzēs ar b. skābardī apakšstāvā (148. kv. nog. a) un ar egli apakšstāvā (148. kv. nog. b) rāda interesantu ainu.

Augu nosaukums	Bērza audzē		Augu nosaukums	Bērza audzē	
	ar b. skābardi apakšstāvā 148.kv.b	ar egli apakšstāvā 148.kv.a		ar b. skābardi apakšstāvā 148.kv.b	ar egli apakšstāvā 148.kv.a
	pēc Norlin'a			pēc Norlin'a	
I. stāvā			II. stāvā		
<i>Luzula pilosa</i>	3	2	<i>Fragaria vesca</i>	3	5
<i>Aira caespitosa</i>	3	2	<i>Oxalis acetosella</i>	1	3
<i>Stellaria holostea</i>	2	—	<i>Majanthemum bifolium</i>	1	2
<i>Aspidium spinulosum</i>	1	1	<i>Viola mirabilis</i>	+	—
<i>Aspidium dryopteris</i>	—	3	<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	—
<i>Galeobdolon luteum</i>	1	—	III. stāvā		
<i>Rubus idaeus</i>	1	+	<i>Rhytidiadelph. triquetrus</i>	3	2
<i>Pteridium aquilinum</i>	+	—	<i>Polytrichum commune</i>	+	2
<i>Veronica hamaedrys</i>	+	1	<i>Eurynchium striatum</i>	+	+
<i>Juncus effusus</i>	—	1	<i>Mnium undulatum</i>	+	—
<i>Equisetum silvaticum</i>	—	2	<i>Hylocomium proliferum</i>	—	2
<i>Aira flexuosa</i>	—	5	<i>Pleurozium Schreberi</i>	—	1
			<i>Dicranum scoparium</i>	—	+

Kā redzams, zemsedzes augi norāda uz noteiktu starpību abu salīdzināmo audžu augtenes apstākļos. Lielā *Aira flexuosa* izplatība bērza audzē ar egli, no otras puses, *Stellaria holostea* pilnīgs iztrūkums šinī audzē norāda, ka še augsnas drenāža daudz sliktāka, augsnas daudz mitrāka. To it sevišķi vēl pasvīturo lielā *Equisetum silvaticum* un pat *Juncus effusus* attīstība šās audzes zemsedzē, tanī laikā, kad blakus bērza audzē ar skābardi apakšstāvā minētie augi pilnīgi iztrūkst.

Viss konstatētais liek nākt pie noteiktas atziņas, ka no edafiskiem faktoriem galvenais kavēklis b. skābarža attīstībai arī pagātnē bijis vājā augsnas drenāža un sakarā ar to stāvošās pārvērtības augsnas virsējo kārtu, sevišķi trūdvielu raksturā, kas viss sevišķi sekmējis egles attīstību un ar to radijis b. skābarža tālākai pastāvēšanai smagus arī fitosociālos apstākļus.

Šinī galvenā b. skābarža atradnē 148. un 149. kv. zināma nozīme augsnas nelabvēlīgai izveidošanai būs bijusi arī augstajam „Tiram purvam“, kuŗa ūdeņi īpaši pavasara plūdu laikos būs sekmējuši ne-

labvēlīgu augsnu pārveidošanu agrāk šeit daudz plašākās nekā pašu laik b. skābardī ietvepošās audzēs.

Aplūkojot vispār b. skābarža dabisko areālu, redzams, ka šās sugas izplatībai robežu liek pirmām kārtām minētie edafiskie apstākļi. Plašās „Ķirbas pļavas“ u. c. purvainas platības liek b. skābardim robežu rietumu un ziemeļrietumu virzienā. Citos virzienos to ierobežo vājās smilšainās augsnas. Arī pāris vietās ārpus sava galvenā areāla b. skābarža atliekas atrodamas vienīgi uz mālu saturošām augsnām augstākās vietās. Tā Liepājas virsmežniecības robežās, Dūkupju mežs. apgaitā, Bārtas upes labā krastā atsevišķo b. skābaržu atradne raksturojas ar sekojošu augsnu.

Horizonti <i>Horizonte</i>	Horizontu dziļumi cm <i>Tiefen der Horizonte cm</i>	Horizontu apraksti <i>Beschreibungen der Horizonte</i>	pH	Hidrolītiskais skābums <i>Hydrolitische Azidität</i> 10% NaOH cm pro 100 g Bod.	Humusdaudzums % <i>Humusmenge %</i>	Mēchaniskais sastāvs <i>Mechanische Zusammensetzung</i>									
						Skelets % no kopaugsnas <i>Skelet</i>			Smalkzeme % no smalkzemes <i>Feinerde %</i>						
						> 5 mm	5—3 mm	3—2 mm	2—1 mm	1—0,5 mm	0,5—0,2 mm	0,2—0,02 mm	0,02 mm	∇	
A ₁	0—5	Tumši-pelēks trūdains smilšains māls	5,0	91,4	13,8	3,9	4,4	0,8	2,7	9,3	9,6	51,6	26,8		
A ₂	5—10	Gaiši pelēks smilšains māls	4,8	98,6	7,5	5,9	2,5	1,4	3,2	6,8	9,3	55,4	25,3		
B	10—60	Pelēki-dzeltāns smilšains māls	4,8	31,6	0,7	2,1	1,5	1,2	2,7	5,1	6,8	56,4	29,0		
C	> 60	Brūni-dzeltāns smags māls	7,1	1,6	0,5	11,8	0,9	0,6	1,8	2,4	3,9	43,0	48,9		

Kā redzams, arī šē visumā augsna pēc ķīmiskām un mēchaniskām īpašībām nav zemāk vērtējama kā agrāk aprakstītās galvenajā areālā. Tomēr tālāku b. skābarža izplatību arī šē kavējusi un kavē ļoti vāja augsnas drenāža jau dažu desmitu metru atstatumā no Bārtas upes, kas devusi arī šē iespēju ļoti spēcīgi izplatīties eglei uz b. skābarža rēķina. Audzes, kurās b. skābardis šē ieiet kā sastāvdaļa, pie-skaitāmas eglāja vai priedeglāja tipam un raksturojas vidēji sekojoši: 6B 3E 1A, 60 g. + B. Sk (100—150 g.), 0,3, h — 23 m. Apkārt atsevišķiem b. skābaržiem sastopamas prāvas b. skābarža paaugas grupās.

Tāpat otrā atsevišķā b. skābarža atradnē vistālāk ziemeļaustrumu virzienā Priekules virsmežniecības Kalētu pag. „Masta meža“ (Krūtes nov. 50. un 53. kv.) augsna raksturojas sekojoši:

- A₁ 0—4 cm, pH. 5,0 pelēks mālais trūds,
- A₂ 4—20 cm, pH. 6,0 brūngani-dzeltāns smilšains māls,
- B 20—70 cm, pH. 6,5 dzeltāni-brūns smilšains māls,
- B—C > 70 cm, pH. 7,0 brūni-sarkans māls.

Arī šē pēc savām ķīmiskām īpašībām augsna gan pieskaitāma „apšu māliem“, bet visumā nav vājāka nekā savā galvenā areālā; bet augsnas drenāžas apstākļi arī šē visā apkārtnē ļoti nelabvēlīgi b. skābarža augšanai. Audze ar b. skābardī mistrojūmā (Krūtes nov. 53. kv.) šē novietojusies slīpā ziemeļu nogāzē, kuŗas pakājē pamatūdeņi iznāk tuvu zemes virsai un periodiski pat tās virskārtā. Augsnas pārveidošanās dēļ arī virsūdeņu iesūkšanās ļoti gausa. Šādos apstākļos audzē noteiktu virsroku ņem egle. 1887. g. mežiericības pārskatā šī audze aprakstīta sekojoši: 53. kv. nog. c. 5A 3B 2E, 50—80 g. Tā tad pirms 35 gadiem šē, acīm redzot, bijusi īslaika lapkoku audze eglāja pamattipa vietā. Mistrojūmā bez šaubām atradušies arī atsevišķi b. skābarži, kuŗi, audzi pavirši taksējot, gan nav ievēroti. Vēlāk audzē pamazām virsroku ņēmusi egle. Pēc 5 gadiem (1892. g.) šī audze izcirsta kailcirtē, atstājot vecos b. skābaržus, kā arī visu paaugu augot. No tās tad arī pagājušo 40 gadu laikā izveidojusies audze, kas pašulaik raksturojas sekojoši: 4E 4B 2A + O, 15—40 g. + B. Sk (15—40 + 150 g.), biez. 0,5, h — 12 m. Vecie b. skābarži audzes lejasmalā ļoti vāji drenētā augsnā ļoti vārga izskata. Stumbri pa lielākai daļai pārklāti ūdens atvasēm, galotnes nožuvušas. Šur tur laucītēs, sevišķi nogāzes augšdaļā vēl gan sastopamas b. skābarža paaugas grupas un atsevišķi dzīvei spējīgi vecāki b. skābarža eksemplāri. Egle tomēr visumā pakāpeniski iegūst virsroku un neizbēgami izspiedīs b. skābardī arī no šās visattālākās ziemeļaustrumu atradnes, ja cilvēka roka ar augsnas nosusināšanu un attiecīgu audzes kopšanu un lopu ganišanas noliegšanu nenāks šē b. skābardim palīgā.

Abu aprakstīto atsevišķo b. skābarža atradņu uzglabāšanās, liekas, izskaidrojama vienīgi ar gadījuma apstākļiem. B. skābarža ieviešanos Bārtas krastā krietni tālu no galvenās atradnes sekmējusi arī varbūt sēklu ienešana uzplūdos no upes augšgala, kur tā krusto Luknas meža novadu.

Parauglauk, vieta, Luknas nov. kvart., lit. Stelle d. Probefläche, Quart., Lit.	Mātes audzes apraksts Beschreibung des Mutterbestandes		P a a u g a V o r w a n c h s																	
	Meža tips	Mistrojums, vecums, biežība Holzartenmischung, Alter, Schluss	B. skābardis Hainbuche			Egle Fichte			Kļava Sp-ahorn				Ozols Eiche		Līpa Linde		Bērzis Birke		Apse Espe	
			Skaitis uz 1 ha un %	Garums cm	Höhe cm	Vecums g.	Alter J.	Skaitis uz 1 ha un %	Garums cm	Höhe cm	Vecums g.	Alter J.	Sp-ahorn	Ozols Eiche	Līpa Linde	Bērzis Birke	Apse Espe	Kopā Zusammen		
116. kv. par. I. № 1	Eg-Gr.	I. st. 4 E 3 L 2 A 1 B, 60 g., 0,5 II. st. 10 B, Sk + K] + E (50— 150 g.), 0,3 I. Et. 4 Fi 3 Li 2 Es 1 Bi, 60 J., 0,5 II. Et. 10 H-bu + Sp-ah + Fi (50—150 J.), 0,3	2,670 26%	10—50	1—12	5,850 58%	10—130	1—20	140 1%	140 1%	180 2%	560 5%	700 7%	10,240 100%	—	—	—	—	10,240 100%	
149. kv. nog. b	Eg-Gr.	I. st. 5 E 5 B + MI + A, 60 —100 g., 0,7 II. st. 10 E + B, Sk, 60—150 g., 0,3 I. Et. 5 Fi 5 Bi + Schw-erle + Es, 60—100 J., 0,7 II. Et. 10 Fi + H-bu, 60—150 J., 0,3	9,940 49%	10—30	1—10	6,510 33%	10—400	1—15	140 1%	700 4%	1,050 5%	140 1%	19,950 100%	—	—	—	—	—	19,950 100%	
149. kv. nog. a	Eg-Gr.	I. st. 5 L 3 E 1 O 1 M + B. Sk + Os, 90—150 g., 0,6 II. st. 5 E 4 B, Sk 1 K] + L, 80—150 g., 0,3 I. Et. 5 Li 3 Fi 1 Ei 1 Schw- erle + H-bu + Esche, 90— 150 J., 0,6 II Et. 5 Fi 4 H-bu 1 Sp-ah + Li, 80—150 J., 0,3	1,320 16%	10—30	1—10	5,990 72%	10—200	1—15	220 3%	—	—	260 3%	480 6%	8,270 100%	—	—	—	—	8,270 100%	
		Apm. vidēji Ca. Mitt.	4,644 36%			6,116 48%		166 1%	280 2%	490 4%	496 4%	394 3%	234 2%	12,820 100%				12,820 100%		

I. Mistrotās egļu audzēs ar b. skābardis apakšstāvā.
In gemischten Fichtenbeständen mit der Hainbuche als Unterbestand.

II. Bērza audzēs ar b. skābardī apakšstāvā. In Birkēnbestāndien mit der Hainbuche als Unterbestand.

148 kv. nog. b'	Eg-Gr. I. st. 10 B, 42 g, 0,3 II. st. 10 B, Sk, 42 g, 0,7 I. Et. 10 Bi, 42 J., 0,3 II Et. 10 H-bu, 42 J., 0,7	1.400 10—30 35 ⁰ / ₀	1—5 55 ⁰ / ₀	2.200 10—200 1—12 10 ⁰ / ₀	—	—	—	—	4.000 100 ⁰ / ₀
148 kv. nog. a	Eg-Gr. I. st. 10 B, 42 g, 0,6 II. st. 10 B, Sk + E + L + O, 42 g, 0,5 I. Et. 10 Bi, 42 J., 0,6 II. Et. 10 H-bu + Fi + Li + Et, 42 J., 0,5	7.800 10—30 32 ⁰ / ₀	1—4 46 ⁰ / ₀	11.200 10—300 1—15 1 ⁰ / ₀	—	—	—	400 5.200 1 ⁰ / ₀ 20 ⁰ / ₀	24.800 100 ⁰ / ₀
149 kv. nog. c	Eg-Gr. I. st. 10 B + E + A, 40 g, 0,9 II. st. 10 B, Sk + E, 40 g, 0,9 I. Et. 10 Bi + Fi + Es, 40 J., 0,9 II. Et. 10 H-bu + Fi, 40 J., 0,9	600 10—20 50 ⁰ / ₀	1—5 33 ⁰ / ₀	400 10—30 1—10 33 ⁰ / ₀	—	—	—	—	200 17 ⁰ / ₀
	Apm. videjī Ca. Mitt.	3.266 33 ⁰ / ₀	4.600 46 ⁰ / ₀	200 2 ⁰ / ₀	134 1 ⁰ / ₀	1.734 17 ⁰ / ₀	—	66 1 ⁰ / ₀	10.000 100 ⁰ / ₀

III. Kalcīrsmās. In Kalcīrslāgēn.

139 kv. 1928. g. kalcīrs.	Eg I. st. 5 B 4 E 1 O + A + Os, 70 g, 0,6 II. st. 10 E + B, Sk + K + V, 60—150 g, 0,3 I. Et. 5 Bi 4 Fi 1 Ei + Es + Esche, 70 J., 0,6 II. Et. 10 Fi + H-bu + Sp-ah + Sal., 60—150 J., 0,3	4.900 10—50 1—15 8 ⁰ / ₀	10—20 1—10 10 ⁰ / ₀	280 7.000 1.120 1 ⁰ / ₀ 12 ⁰ / ₀ 2 ⁰ / ₀	—	—	26.600 14.700 43 ⁰ / ₀ 24 ⁰ / ₀	60.900 100 ⁰ / ₀
101 kv. 1927. g. kalcīrs.	PE-Eg. I. st. 8 B 2 E + P + A + B. Sk, 70 g, 0,7 II. st. 7 B, Sk 3 E, 60—100 g., 0,3 I Et. 8 Bi 2 Fi + Ki + Es + H-bu, 70 J., 0,7 II Et. 7 H-bu 3 Fi, 60—100 J., 0,3	59.000 10—50 1—20 59 ⁰ / ₀	10—30 2—20 23 ⁰ / ₀	23.600 10—200 1—200 1 ⁰ / ₀	—	—	13.400 1.800 13 ⁰ / ₀ 2 ⁰ / ₀	110.600 100 ⁰ / ₀
	Apm. videjī Ca. Mitt.	31.950 40 ⁰ / ₀	14.950 20 ⁰ / ₀	740 3.500 1.360 1 ⁰ / ₀ 3 ⁰ / ₀ 1 ⁰ / ₀	—	20.000 8.250 25 ⁰ / ₀ 10 ⁰ / ₀	80.750 100 ⁰ / ₀	

IV. Audzēs ar b. skābardī kā valdošo sugu. In Bestāndien mit der Hainbuche als herrschende Holzart.

149 kv. nog. d	Eg-Gr. 7 B, Sk 2 L 1 O + K, 80 g, 0,6 7 H-bu 2 Li 1 Ei + Sp-ah, 80 J., 0,6	6.400 10—40 1—10 27 ⁰ / ₀	10 10 240 10—120 1—15 42 ⁰ / ₀	15.5840 480 480 25 ⁰ / ₀ 2 ⁰ / ₀ 1 ⁰ / ₀	160 1 ⁰ / ₀	—	23.760 100 ⁰ / ₀
-------------------	---	--	---	---	--------------------------------------	---	---

Viss apskatītais ļauj secināt, ka nesenā pagātnē b. skābarža areālā darbojušies gan šās sugas veicinātāji, gan viņas pastāvības kavētāji faktori. Tie bez tam iedalāmi dabiskos un mākslīgos.

B. skābarža pastāvību un izplatību veicinājuši vienīgi mākslīgie faktori: ilgus gadus lietotā kailcīršu saimniecība ar sēklinieku (arī b. skābarža) un paaugas atstāšanu cīrsmās, ugunsgrēki, kuņu liecinieki — ogļu atliekas atrastas gandrīz vai visās augsnes bedrēs, un mūķenes epidēmijas, kas vairākkārt plosījušās b. skābarža areālā un sevišķi piemeklējušās egļu audzes uzkalniņos, kur arī aiz šā iemesla vairāk nostiprinājies b. skābardis. Visi šie faktori vājinājuši b. skābarža bīstamākā konkurenta — egles izplatības iespējas un tādējādi netieši sekmējuši b. skābarža izplatību.

B. skābarža pastāvību un izplatību mazinājuši kā dabiski, tā daži mākslīgi faktori: augsnes dabiska dēgradēšanās un pakāpeniskā pārpurvošanās ļoti atbalstījusi jau tā pie mums ofensīvas stāvoklī esošo egli, ārkārtīgi plašie kustoņu bojājumi kavējuši b. skābarža atjaunošanos un nostiprināšanos jaunībā.

Visu šo pozitīvo un negatīvo ietekmju krustojumā tad arī b. skābarža izplatība vēl nesenā pagātnē visumā strauji ierobežota.

3. B. skābarža likteņi nākotnē.

Viss agrāk minētais par līdzšinējiem b. skābarža likteņiem mūsu zemē norāda, ka b. skābarža nākotne atkarīga galvenokārt no cilvēka darbības. Tā kā nav iedomājama labāko, b. skābardim atņemto un lauksaimniecības kultūrai nodoto zemju atgriešana meža fondā apmežošanai ar b. skābardī, tad gan noteikti var apgalvot, ka b. skābardī pašreizējās atradnēs dabiskos apstākļos bīstami apdraud egles konkurence, kas agrāk vai vēlāk atņems b. skābardim beidzamās „pavalstniecības tiesības“ mūsu zemē. Vienīgi cilvēka iedarbība, kas vērsta uz egles spēku vājināšanu, var sekmēt b. skābarža pastāvēšanu vēl ilgāku laiku un pat viņa ieņemto platību paplašināšanu.

B. skābarža konkurences un dzīves spēju noskaidrošanai vēl atrodamās nedaudzās vietās iespējami sīki pētīti b. skābarža dabiskās atjaunošanās faktori, reģistrējot skaitliski un arī grafiski laukumīņos, ne mazākos par 25 m², b. skābarža paaugu dažādos apstākļos. Ievāktie skaitliskie dati sakopoti tabulā. (Skat. tabulu 422. un 423. lapp.).

Tabulas dati, kā arī vērojumi un vietas norāda, ka b. skābarža paauga sastopama visur, kur šī suga ieiet audžu sastāvā.

Egļu mistrotās audzēs ar b. skābarži apakšstāvā, kas ir visparastākais b. skābarža atradņu veids Luknas novadā, b. skābarža paauga saskaņā ar skaitīšanas datiem (skat. tabulā I. grupu) sastopama vairumā no 1300 līdz pat 10.000 eks. uz 1 ha un sastāda 16—49, vidēji 30% no paaugas kopskaita. Visur šinīs mistrotās egļu audzēs tomēr dominē egles paauga. Tās skaits uz 1 ha ir ap 6000 eks.

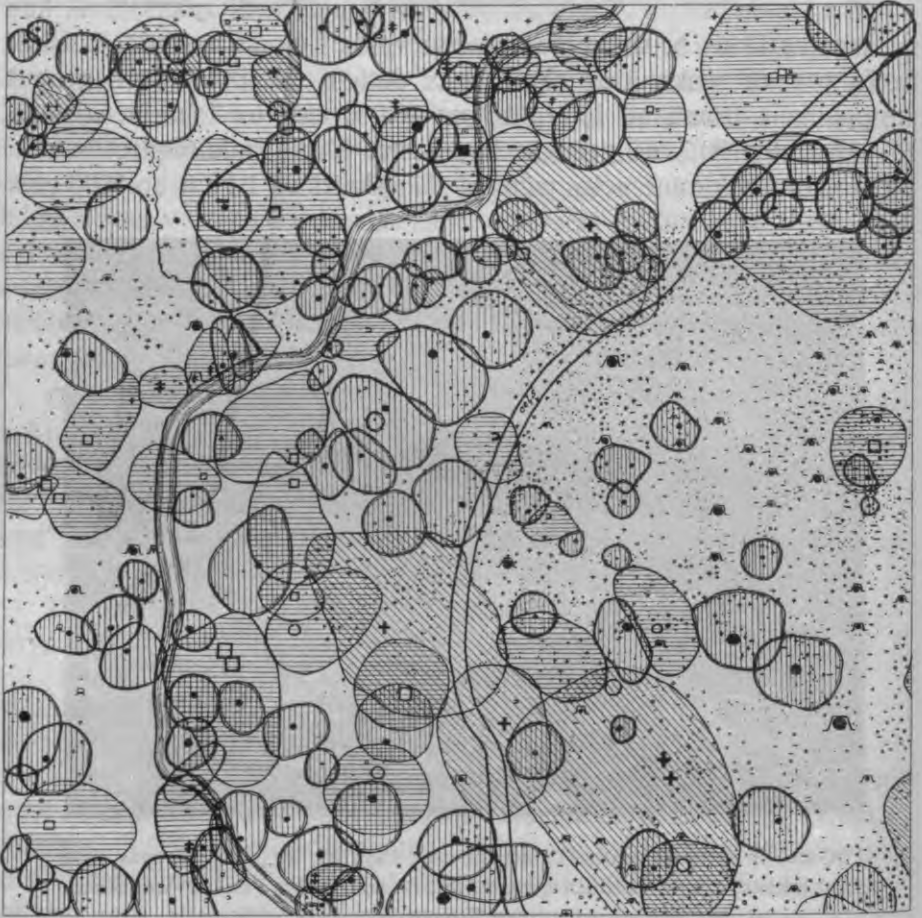


Föt. 15. B. skābarža paauga Luknas novadā, 148./149. kv., nog. b stigas malā.
*Hainbuchenvorwuchs in den Quart. 148/149 des Reviers „Lukna“ am Rande
der Schneise.*

resp. 33—72, vidēji 50% no paaugas kopskaita. Pārējos apm. 20% no paaugas sastāda b. skābarža „pavadoņa“ sugas — liepa, kļava, ozols un osis, retāk bērzs, apse u. c. lapkoku sugas. Šāda rakstura b. skābarža atradnēs b. skābarža paaugas vairums un attīstība atkarīga no gaismas apstākļiem un egļu paaugas konkurences. Tas skaidri redzams arī grafiskos paaugas novietošanās attēlojumos (skat. 2. un 3. zīm.).

Kā redzams, visvairāk b. skābarža paaugas lielākās laucēs — šeit arī laba, svaiga izskata, lielāku apmēru un vecuma (15. föt.). Tāpat

9P



S

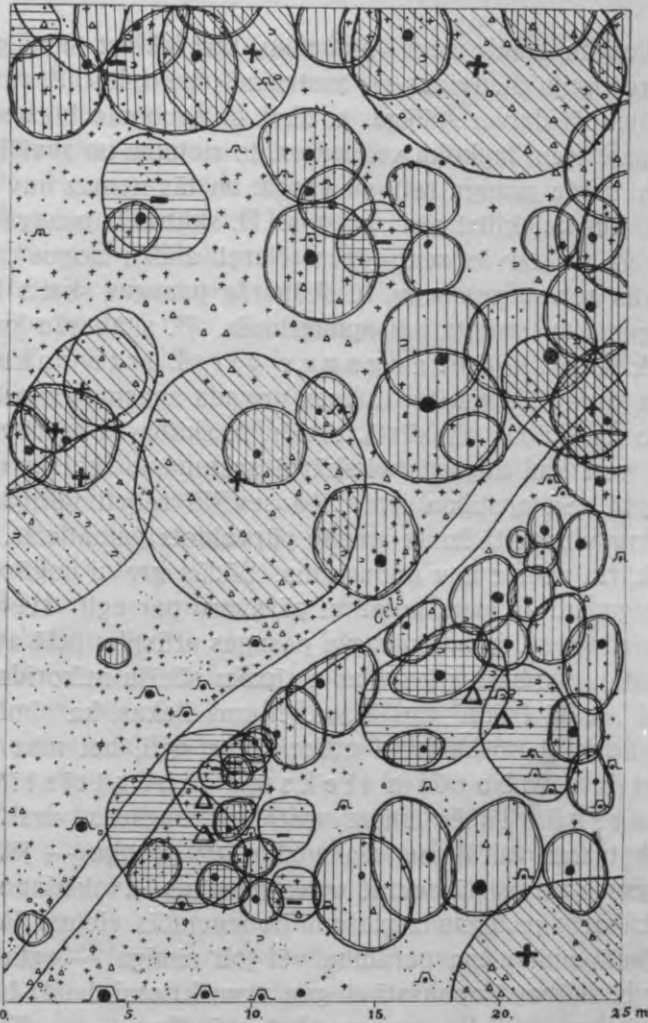
Apzīmējumi

Egle	Bērzs	Skābarde	Līpa	Apse	Ozols	Pulcains	Lācis
●	—	+	□	△	○	⊕	⊙
Kozle	Plūķe	Mežbrūns	Osode	Kaķe	Stībe	Schwarzerle	Maizkrūze
Kļava	Ostis	Egle	Celtni	Kāņi	Maizkrūze	Valnoga	projancijas
⊖	□	⊕	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
Spilvainā	Esche	Stābe	Stābe	Stābe	Stābe	Stābe	Stābe

Mērogs 1:200



Zīm. 2. Paaugas novietošanās parauglaukumā, 149. kv., nog. a, paraugl. № 1.
Zustand des Vorwuchses auf der Probefläche im Quart. 149, Lit. „a“, Probefl. № 1.



S

Aprzīņējumi

Egļe	Bērzs	Šābardis	Liepa	Apse	Cēlis	Melnsapnis
● ● ●	— — —	+ + +	□ □ □	△ △ △	○ ○ ○	⊕ ⊕ ⊕
Fichte	Birch	Kalnabuche	Linde	Ērpe	ēdīde	Schwarzzerle
Latda	Kļava	Osis	celsi	Vairāgu projekcijas		
Φ Φ Φ	□ □ □	□ □ □	▲ ▲ ▲	Egļe	Šābardis	Clapu k.
Häselnuß	Spilzabarna	Esche	Stöcke	Fichte	Kalnabuche	Laubhölzer

Mērogs 1:200.



Zīm. 3. Paaugas novietojanās parauglaukumā, 116. kv.
Zustand des Vorwuchses auf der Probefläche im Quart. 116.

paaugas diezgan daudz zem vaiņagiem, kur iekļūst sānu gaisma — vaiņagu projekciju dienvidus un austrumu pusē (skat. 2. zīm.), arī šē tā vēl pietiekoši dzīvei spējīga, ja tikai to nenomāc biezas egļu paaugas grupas. Zem lapkoku vaiņagiem, to rietumu un sevišķi ziemeļu pusē, b. skābarža paauga reta un vārga, un tās nemaz nav zem egļu vaiņagiem, kur neiekļūst sānu gaisma. B. skābarža paaugas attīstība maz atkarīga no dzīvās zemsedzes. Nereti audžu „logos“, pārklātos biezu dzīvās zemsedzes segu, b. skābarža paaugas skaits tomēr ļoti prāvs, augums un izskats ļoti apmierinošs. B. skābarža konkurencē ar egli, liekas, liela nozīme a u g s n a s v i r s k ā r t u r a k s t u r a m. Vispār, kā jau agrāk minēts, Luknas novada augsna, gan lielā mērā dēgradētas un skābas virskārtā, tomēr, b. skābarža atkritumu iedarbības dēļ, reti kad augsna virskārtā sastopama labi izveidota jēlhumus kārtā. Šā apstākļa iedarbība sevišķi reljefi vērojama gravu nogāzēs, kur virskārtā iznāk mazāk pārveidots pamatiezis, virs kura jēlhumus kārtā nemaz nav nomanāma. Šādās gravu nogāzēs b. skābarža paauga tad arī ņem noteiktu pārsvaru par egli. H e m b e r g s Dienvidzvidrijā stāda b. skābarža paaugas attīstību lielā atkarībā no paaugas sakņu simbiōzes iespējas ar īpašu sēnišu mikoridzu, kas attīstās tikai „saldā trūda“ apstākļos. Mums liekas, ka simbiōzes nozīme gan noteikti noskaidrota attiecībā uz egli, bet maz pie citām sugām, arī b. skābardim tieksme labi attīstīties minerālaugsnā. Tāpēc mūsu apstākļos augsna virskārtu resp. humus raksturam vairāk netieša nozīme uz paaugu — jēlhumus attīstība augsna virskārtā sekmē egles paaugas savairošanos un kopā ar to b. skābarža paaugas izspiešanu no ieņemtās vietas. B. skābarža paaugas jautājumā viena parādība vēl ļoti zīmīga — egļu mistrotās audzēs ar b. skābardī apakšstāvā gan visur krietni daudz b. skābarža dīgstu un jaunas, nelielas paaugas, bet prāvākas — vecākas b. skābarža paaugas tikpat kā nemaz nav, izņemot ļoti retas grupas lielākos egļu audžu „logos“. Tā tad lūzums b. skābarža paēncietībā iestājas ļoti agri, ap 10—20 gadiem, zināma loma šē varbūt arī kustoņu negatīvajai ietekmei paaugas jaunībā. Turpretim bērza briestaudzēs, piem. 148., 149. kv. (skat. paaugas II. gr. tabulā), vietām b. skābardis netiekvien izveido jau pilnīgi noslēgtu apakšstāvu, bet jau 40 g. vecumā šē sastopama krietnā vairumā (līdz 35% no kopskaita) b. skābarža paauga. Ļoti zīmīga tomēr b. skābarža attīstība šādās bērza audzēs tikai labi drenētos uzkalniņos vai dienvidus nogāzēs (skat. prof. 9.—13. pnk. 411. lp.). Līdzē-

nākās vietās un sevišķi nelielos iedobumos, kur augsnā jūtami lielāks mitrums, b. skābardis kā no apakšstāva, tā arī no paaugas izzūd pilnīgi — to atvieto egle (skat. prof. 7.—9. pnk.).

Egle spiežas arī tanīs bērza audzēs, kur b. skābardis ieņēmis apakšstāvu. Paaugas tabula rāda, ka šādās audzēs piem. 148. kv. nog. b un b' egļu paaugas procents jau ir ap 50. Vērojot b. skābarža attīstību bērza briestaudzēs, vēl dužas acīs lielas daļas apakšstāvā novietoto b. skābaržu nikuļošana sevišķi slēgtākās audžu vietās (149. kv. c). Še b. skābardis lielā daļā pārklājas ūdens atvasēm, atmirst sākumā galotnes (12. fōt.), vēlāk viss kociņš. Tā tad arī lielākā bērza audžu ēnā b. skābardis pienācīgi attīstās tikai jaunībā (līdz 20 g. vecumam), vēlāk tam gaismas sāk aptrūkt — tas pakāpeniski izzūd no apakšstāva. Kā jau agrāk minēts, sevišķi negatīva loma b. skābarža paaugas attīstībā ir kustoņiem. Visu lielo vairumu audzēs atrodamās b. skābarža paaugas ir vairākkārt apgrauzuši kā mājas, tā meža kustoņi (14. fōt.).

B. skābarža atjaunošanās pētījumi izdarīti arī kailcirmās. Paaugas tabulā uzrādītie skaitļi rāda, ka vietās, kur b. skābardis saturošās audzes izcirstas kailcirmās, b. skābarža paauga sastopama ļoti prāvā vairumā. Arī še tomēr ļoti liela loma ir augtenes apstākļiem. Uzkalniņos labi drenētās augsnās (skat. paaugas tab. 101. kv.) b. skābardis atjaunojas teicami — līdz 60.000 eks. uz 1 ha — 60% no paaugas kopskaita, turpretim līdzenās mitrākās vietās (tab. 139. kv.) b. skābarža paauga gan sastopama, bet daudz mazākā vairumā — līdz 5000 eks. uz 1 ha — ap 10% no paaugas kopskaita. B. skābarža paauga kailcirmās visumā ļoti laba izskata. Pa daļai tā cēlusies no audzē pirms nociršanas bijušās nospiestās paaugas, pa daļai no cērtot bojātās paaugas atvasēm, niecīgā daļā no kailcirmā ienestām sēklām. Zīmīgi, ka b. skābarža paaugas attīstību arī kailcirmās maz kavē dzīvā zemsedze. Pat ļoti biežā zemsedzes klājā no šaurlapjiem — *Aira caespitosa*, *Luzula pilosa*, *Rubus idaeus*, pat *Juncus* u. t. l. b. skābarža paaugas stāvoklis ļoti apmierinošs. Arī kailcirsma sargāšana no lopu ganišanas ir faktors, kas še sekmē b. skābarža normālu attīstību.

Nemot vērā kailciršu saimniecības pielietošanu Luknas novadā beidzamajos vismaz 65 gados diezgan viegli iespējams uztvert ciešas saites starp pašureiz sastopamām dažādām b. skābarža atradnēm un pārredzēt b. skābarža līdzšinējos un arī turpmākos likteņus šinīs galvenās atradnēs. B. skābarža likteņi tēlojas sekojošā ainā.

Vecās mistrotās egļu audzēs, kur visbiežāk atrodams b. skābardis apakšstāvā, paaugā pārsvarā ir egle, nelielā vairumā (15—25%) arī b. skābardis, kas labi „turas“ mērenā ēnā, bet nōrmāli attīstās tikai lielākos „logos“. Nocērtot šādas egļu audzes, kailcirtē b. skābardis iegūst lielu spēku. Nomāktā un apgrauzta b. skābarža paauga atdzīvojas, ve-



Fōt. 16. B. skābardis bērza audzes apakšējā stāvā — pēc bērza izretināšanas — Luknas nov. 148. kv., nog. b.

Hainbuche als Unterbestand des Birkenbestandes — nach der Durchreiserung der Birke — in Quart. 148 des Reviers „Lukna“.

cākā, cērtot aplauzītā, dzen bagātīgas atvases. Ar likumu noliegtā lopu ganišana kailcirmsās pasarga paaugu no tālākiem bojājumiem. Piemērotos augtenes apstākļos — mālainos uzkalniņos, labi drenētās nogāzēs b. skābarža paaugas vairums pārsniedz pat 50%, egles paauga kailcirmsās atiet otrā vietā. Tālāk kailcirmsās pārsvaru pamazām

nem bērzs. B. skābardis bērza jaunaudzēs izveido apakšstāvu, kas retākās audzēs noslēdzas ciešā lapotnē (16. fōt.), bet slēgtākās audzēs drīz izretinās un izveido tikai atsevišķas b. skābarža grupas bērza audžu „logos“ un retākās vietās. Bērza briestaudzēs bez tam arvien lielākā vairumā ierodas egle, sevišķi mazāk drenētās, mītrās lidzenās un iedobumainās vietās. Arī tā padara b. skābarža stāvokli audzēs arvien smagāku, liela daļa no b. skābarža apakšstāva neiztur konkurenci un pakāpeniski izzūd. Paliek mistroto egļu-bērzu u. c. lapkoku briest- un pilnaudzju „logos“ tikai atsevišķi b. skābarži vai to grupas, ap kužām grupējas arī b. skābarža paauga. Tādā kārtā atgriežamies atkal pie pirmatnējām egļu mistrotām audzēm kā nōrmālām b. skābarža atradnēm Luknas novadā.

Egles konkurence b. skābardim bīstama pat tanis vietās, kur ar cilvēka palīdzību b. skābardis palicis par valdošo sugu. Tā tas ir īpatnējā 83 g. vecā b. skābarža audzē 149. kv. nog. d, kur sākot no okupācijas laika (1915.—16. g.), pakāpeniski izvāktas citas sugas un virsaudzi pašulaik veido b. skābardis ar saviem „pavadoņiem“ — liepu, kļavu, ozolu u. c. (9. fōt.). Arī šini audzē, kā tas redzams paaugas tabulā, tomēr b. skābarža paauga sastāda tikai 27% no paaugas kopskaita. Ar lielu sparū arī šē no blakusaudzēm neatlaidīgi sējas egle, kas jau pašulaik sastāda 42% no paaugas kopējā vairuma. Ja cilvēks arī šē nenāks ar savu darbību b. skābarža jaunai paaudzei palīgā — tās liktenis izlemsies nelabvēlīgi, un egle drīz vien atkaņos arī šo īpatnējo, b. skābarža gandrīz pilnīgi ieņemto zemes platību.

Viss apskatītais b. skābarža atjaunošanas jautājumā liek atzīt, ka dabiskos apstākļos Luknas nov. b. skābardim zem egles arvien smagākā sociālā jūga pakāpeniski jāizzūd. Vienīgi cilvēka saimnieciskā iedarbība, vērsta pret egles dabisko izplatību, kā kailciršu saimniecība, jaunaudzju kopšana ar b. skābarža sistematisku atbalstīšanu, arī lopu ganišanas ierobežošana vai noliegšana var sekmet šās pie mums tik retās sugas uzturēšanu viņas aizņemtās platībās un pat šo platību pavairošanu.

Arī augtenes apstākļu pārveidošana, sevišķi augsnas nosusināšana un purva ūdeņu novadišana var pašos pamatos veicināt b. skābarža dabisko pastāvēšanu mūsu zemē arī priekšdienās.

VI. Slēdzieni.

1) Baltais skābardis Latvijā savvaļus sastopams tikai valsts dienvidrietumu daļā Lejaskurzemē, apm. 100 kv. km areālā, 30—50 km atstatumā uz dienvidaustrumiem no Liepājas, starp 21° 12' un 21° 28' uz austrumiem no Grīničas un starp 56° 6' un 56° 20' ziemeļplatuma.

2) Baltais skābardis šē jau subboreālajā periodā (pēc Blytt'a-Sernander'a iedalījuma) ieņēmis ievērojamu vietu starp citām parastajām koku sugām. Viņa plašāka izplatība un uzplaukuma kulminācija notikusi subatlantiskā perioda sākumā un vidū — pēc pēcdeduslaikmeta klimatiskā optimuma. Jaunākajā laikā, kam atbilst arī mežu kolonizēšanas sākumi, notikusi b. skābarža izplatības strauja samazināšanās. Pašreizējā galvenā atradne — Luknas meži arī senatnē bijuši b. skābarža vienīgi lielākā un izcilus stāvošā atradne sugas areāla ziemeļaustrumu robežā.

3) Baltais skābardis pašulaik sastopams atsevišķiem eksemplāriem un grupām lauksaimniecību zemēs, kas radušās savā laikā nolīžot mežus. Mežos b. skābardis sastopams kā apakšstāva suga eglāja (*Piceetum oxalidosum*), priedeglāja (*Piceetum myrtillosum*) un retāk gāršas (*Piceetum herbosum*) tipu mistrotās egļu un retāk bērza audzēs ar liepu, ozolu, kļavu un citiem lapkokiem mistrojūmā. B. skābardis visbiežāk piejaukts audzēs atsevišķiem eksemplāriem, pa retam bērzu audzēs tas veido noslēgtu audžu apakšstāvu un pāris vietās ar cilvēka palīdzību kļuvis par audzes valdošo sugu.

4) B. skābardis atrodams gandrīz vienīgi reljefa pozitīvās formās, labi drenētās pelnveidīgās, jūtami skābās smilšaina māla vai mālainas smilts, retāk grants augsnās, kas izveidojušās uz pārskalota morēnu mergēļa māla pamatieža. B. skābarža areāls Latvijā cieši saistīts ar augsnas mālaino pamatiezi, kas kā atsevišķa pussala iestiepjas no Lietavas Latvijā un visapkārt ierobežota smilšainiem nogulumiem.

5) Baltais skābardis Latvijā ir pietiekoši paēncietīga, augsnas barības sāļu un mitruma prasībās diezgan pieticīga suga, sevišķi jūtīga pret jūtamāku augsnas mitrumu. B. skābardim Latvijā ir apmierinoša augšanas gaita, viņš labi vairojas, sevišķi sēklām un jaunībā arī veģetatīvi. B. skābardis izturīgs pret meteoroloģiskiem un parazītu bojājumiem, bet jaunībā ļoti pakļauts kustoņu bojājumiem. Latvijā augoša b. skābarža tehniskās īpašības ļoti apmierina. Tās

ieņem vidēju stāvokli starp citās valstīs augošo b. skābaržu īpašībām.

6) Baltā skābarža tālāku izplatību ziemeļaustrumu virzienā visumā nenoliedzami ietekmējuši klimatiskie apstākļi, turpretim pašreizējās b. skābarža robežas pie mums noteic netik daudz tieši klimatiskie, cik edafiskie un fitosociālie apstākļi. Augsnas drenāžas apstākļu pakāpeniska pasliktināšanās ciešā sakarībā ar augsnas virsējo kārtu degradēšanos ir galvenie faktori, kas pazeminājuši Latvijā b. skābarža dzīves spējas un mazinājuši viņa spējas pretoties eglei, kas šādos apstākļos ņem noteiktu pārsvaru un nesaudzīgi izspiež b. skābardī no tā vēl aizņemtajām platībām.

7) Visvairāk baltā skābarža izplatību Latvijā ierobežojuši mākslīgie faktori — labāko meža zemju pārvēršana lauksaimnieciski izmantojamās zemēs, kā arī daži egles pārsvara veicinātāji mežsaimniecības paņēmieni agrākos gados. Turpretim valsts mežos ilgstoši lietotā kailcirte, meža degšana, egles plaša apmēra bojājumi mūķenes epidēmiju laikos, kā arī beidzamajā laikā arvien plašāk lietojamie b. skābardim atbilstošie meža kopšanas paņēmieni un sevišķi ūdeņu rēgulēšana un mežu nosusināšana ir faktori, kas nākuši par labu b. skābarža pastāvēšanai.

Beidzamo faktoru iedarbības pastiprināšana no mežkopja puses nākotnē var nodrošināt netikvien b. skābarža pastāvēšanu, bet arī tā vēl plašāku izplatību Latvijā.

Literatūra.

- Dengler, Alfr. — 1930. *Waldbau auf ökologischer Grundlage*. Berlin.
- Dokturovsky, W. S. — 1930. Übersicht der Mooruntersuchungen in der USSR. 2. Intern. Kongr. f. Bodenk.; Pedology 4. Moskau-Leningrad.
- 1925. Über die Stratigraphie der russischen Torfmoore. Geol. Fören. Förh. Stockholm.
- Доктуровский, В. С. и Ануфриев, Г. И. — 1931. Материалы по стратиграфии Ленинградских торфяников. Труды научн. исслед. торф. инст. Вып. 9. Москва.
- Erdtman, G. — 1932. Literature on Pollen-statistics and related topics published 1930 and 1931. Geol. Fören. Förh. Bd. 54. H. 4. Stockholm.
- 1930. Literature on Pollen-statistics published during the years 1927—1929. Ibid., Bd. 54. Stockholm.
- 1931. The Boreal Hazel Forests and the Theory of Pollen statistics. Journ. of Ecol. XIX, Cambridge.
- Galeniece, Marija. — 1926. Investigation of Pollen from some Mosses in Latvia. (Dažu Latvijas purvu putekšņu analitiski pētījumi.) Acta Horti Botan. Univers. Latviensis I, Rīga.
- 1931. Pollen Analysis from some Bogs in Eastern Latvia. (Putekšņu analīzes dažos Austrumlatvijas purvos.) Latvijas univers. raksti, Lauksaimn. fak. ser. I. 14., Rīga.
- Galenieks, P. — 1928. Buried Peat deposits in the Plain of the Lower Course of the Venta. (Aprakti kūdras slāņi Ventas lejgala līdzenumā.) Acta Horti Bot. Univers. Latviensis III, Rīga.
- 1930. Remains of buried Oak-forests at the city of Daugavpils. (Aprakta ozolmeža atliekas pie Daugavpils.) Acta Horti Bot. Univers. Latviensis V, Rīga.
- Goetz, Joz. — 1932. Grab (*Carpinus Betulus* L.) w Pó]nocno-Wschodniej Polsce, jego rozmieszczenie oraz udział w tworzeniu drzewostanów. [Die Hainbuche (*Carpinus Betulus* L.) in Nordosten Polens, ihre Verbreitung und ihr Anteil im Aufbau der Waldbestände.] Acta Societatis Botanicorum Poloniae, Vol. IX, № 1—2. Warszawa.
- Gross, H. — 1930. Das Problem der nacheiszeitlichen Klima und Florenentwicklung in Nord- und Mitteleuropa. Beihefte z. Bot. Centralbl. Bd. XLVII, Abt. II, H. 1., Prag.
- Hemberg, Eug. — 1913. Afvenboken (*Carpinus betulus*), dess utbredning i Europa och spridningsbiologi. Skogsvårdsfören. Tidskr., Stockholm.
- Kupffer, K. R. — 1925. Grundzüge der Pflanzengeographie des Ostbaltischen Gebietes. Abh. d. Herder-Inst. z. Riga, Riga.
- Maур, Н. — 1925. *Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage*. Berlin.
- Морозов, Г. Ф. — 1930. Учение о лесе. Москва—Ленинград.
- 1930. Учение о типах насаждений. Москва—Ленинград.
- Paczoski, Jos. — 1930. Lasy Białowieży (Die Waldtypen von Białowieża). Państw. R. Ochr. Przyrody, Poznań.
- 1928. La végétation de la forêt de Białowieża. Edit. d. ministr. d. l'agricult., Ser. E., Varsovie.

Post, L. v. — 1930. Die postarktische Geschichte der europäischen Wälder nach den vorliegenden Pollendiagrammen. Verhandl. d. Intern. Kongr. Forstl. Versuchsanst. 1929., Stockholm.

Rubner, Kondr. — 1925. Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaus. Neudamm.

Rudolph, K. — 1930. Grundzüge der nacheiszeitlichen Waldgeschichte Mitteleuropas (Bisherige Ergebnisse der Pollenanalyse). Beihefte z. Bot. Centralbl., Bd. XLVII, Abt. II. H. 1., Prag.

Thomson, P. W. — 1926. Pollenanalytische Untersuchungen von Mooren und lacustrinen Ablagerungen in Estland. Geolog. Fören. Förh. Stockholm.

— 1929. Die regionale Entwicklungsgeschichte der Wälder Estlands. Dorpat.

— 1931. Beiträge zur Stratigraphie der Moore und zur Waldgeschichte S. W. Litauens. Geol. Fören. Förh. Stockholm.

Bredrichs, E. — 1932. Diplomdarbs. Baltā skābarža audzes Rucavas virsmežniecības Luknas novadā.

Forst-Reglement für das Kurländische Gouvernement 1805. (Tulkojums no 1804. g. apstiprinātā oriģināla krievu valodā.) Mitau.

Вѣдомость площадямъ планшетовъ I ч. Рутцаускаго лѣсничества. 1865 г.

Отчетъ по ревизии I ч. Рутцауской дачи. 1872 г.

Отчетъ по ревизии II ч. Рутцауской дачи. 1872 г.

Отчетъ по ревизии лѣсоустройства казенной Рутцауской лѣсной дачи Курляндской губернии. 1886 г.

Отчетъ по ревизии лѣсоустройства Луккенской дачи казеннаго Луккенскаго лѣсничества Курляндской губ. 1902 г.

Das natürliche Vorkommen und die Ökologie der Hainbuche (*Carpinus Betulus*) in Lettland.

K. Kiršteins und V. Eiche.
Katheder für alg. Waldbau.

I. Einleitung.

Die Hainbuche ist eine verhältnismäßig wenig erforschte und wenig beschriebene Holzart.

Von der stattlichen Reihe forstlicher Wissenschaftler, die sich mit der Hainbuche und deren natürlicher Verbreitung befaßt haben, sind eine Anzahl verschiedener sich oft widersprechender Theorien für die Gründe des zu beobachtenden Verlaufs der Nordgrenze dieser Holzart aufgestellt worden. Naturgemäß wurden dann auch wieder auf Grund dieser Ansichten verschiedene Rückschlüsse auf die ökologischen Eigenschaften der Hainbuche gemacht.

So will Willkomm den Grund für die Begrenzung der natürlichen Verbreitung im Norden in den Spätfrösten erblicken. Auch Dr. Rubner weist auf das Abfrieren der Blüten hin, der schwedische Forscher Hemberg dagegen ist der Meinung, daß die Hainbuche im südlichen Schweden als verhältnismäßig spät eingewandert zu betrachten sei, und deshalb heute noch nicht das ihr klimatisch entsprechende Verbreitungsgebiet erreicht hätte. Außerdem weist er darauf hin, daß in Deutschland sich 2 biologische Rassen der Hainbuche kennzeichnen: eine, die mehr den trockenen, die andere, die mehr den feuchten Standorten angemessen ist.

Der Zweck der Arbeit ist, die jetzige natürliche Verbreitung der Hainbuche und den Zustand dieser Holzart in unserem Lande klarzulegen, das Schicksal der Hainbuche zu erforschen und die ökologischen und auch technischen Eigenschaften derselben kennen zu lernen. Die von K. Rubner aufgeworfene Frage über die Rassen der Hainbuche bleibt weiteren zukünftigen Forschungen überlassen.

II. Das Areal der Hainbuche in Lettland.

In Lettland kommt die Hainbuche in Parkanlagen durchweg im ganzen Lande vor, jedoch im Freien wächst sie nur auf einer nicht großen Fläche im südwestlichen Teil des Landes an der Grenze Litauens auf einem Areal von ungefähr 100 Quadrat-Kilometern zwischen den Längengraden $21^{\circ} 12'$ und $21^{\circ} 28'$ östlich von Greenwich und zwischen den nördlichen Breitengraden $56^{\circ} 8'$ und $56^{\circ} 22'$ (s. Karte S. 376).

1. Die Standortsverhältnisse des Hainbuchenareals.

Das Klima des Hainbuchenareals charakterisieren die in der Tabelle (s. Seite 345) angeführten langjährigen Daten (1886—1910) der meteorologischen Station in Liepāja nach Prof. Sresnewski. Zum Vergleich des Klimas des Hainbuchenareals mit dem Klima der Umgegend (in Kuldīga) und den mittleren klimatischen Verhältnissen des Landes (in Riga) dient die Tabelle auf der 346. Seite. Der Vergleich liefert den Beweis, daß im Hainbuchenareal das Klima relativ am wärmsten ist, die Temperaturamplitüden sind am geringsten, der Winter ist hier am wärmsten mit geringen Schneemengen, die Luft verhältnismäßig feucht und die Gesamtsumme der Niederschläge hoch.

Das Bodenrelief im Verbreitungsgebiet der Hainbuche ist leicht gewellt und liegt 30—60 m über dem Meeresspiegel. Der Untergrund, aus dem sich der Boden im Laufe der Zeiten gebildet hat, ist steiniger, mergelhaltiger gespülter Geschiebelehm oder lehmiger Kies ähnlichen Entstehungscharakters, der in seiner ganzen Umgegend von allen Seiten von sandigen Ablagerungen eingeschlossen ist. Im ganzen Gebiet ist eine starke Auslaugung der oberen Bodenschichten feststellbar, so daß es sich meist um typische Podsolböden handelt, die aus sandigem Lehm oder lehmigem Kies entstanden sind.

Der herrschende Waldtyp des Hainbuchenareals ist der *Piceetum* Typ (*Piceetum oxalidosum*), weniger der *Piceetum-Pinetum* Typ (*Piceetum myrtillosum*) und der *Piceetum-Quercetum* Typ (*Piceetum herbosum*).

2. Die historisch-ökonomischen Verhältnisse des Hainbuchenareals.

Im Schicksal der Hainbuche haben die agraren Umgestaltungen eine große Rolle gespielt. Auf dem jetzigen Areal wuchs früher die Hainbuche auf größeren Flächen, aber schon seit langer Zeit begann hier eine schnelle Kolonisierung des Waldgebietes, die bis auf den heutigen Tag fortgesetzt wird und hauptsächlich gegen die Hainbuchenfundorte gerichtet ist. Der Hauptfundort der Hainbuche ist das Forstrevier „Lukna“ in der Oberforstei „Rucava“, das von jeher Staatsforst ist. Die ältesten Daten über das Forstrevier und über die daselbst wachsende Hainbuche sind im russischen Forstreglement für das Gouvernement Kurland im Jahre 1804 publiziert. Zum ersten Mal wurde dieser Wald im Jahre 1866 eingerichtet. In all den verfloßenen 65 Jahren ist hier bei der Bewirtschaftung des Waldes der Kahlschlag angewandt und die größte Aufmerksamkeit der wirtschaftlichen Unterstützung der Fichte zugewandt worden. Im Forstrevier „Lukna“ betrug die Fläche des Hainbuchenbestandes im Jahre 1872 — 770 Hektar, 1902 — 540 Hektar, aber soeben — 100 Hektar. Der Bestand ist immer in großem Umfange zum Viehweiden benutzt worden. In den Jahren 1869/70 und 1911/12 wurde das Revier „Lukna“ von der Nonnenepidemie heimgesucht, wobei die auf Anhöhen befindlichen Fichtenbestände besonders stark gelitten haben. Wirtschaftlich ist die Hainbuche bis jetzt im Revier „Lukna“ nicht unterstützt worden.

III. Der gegenwärtige Zustand der Hainbuche.

1. Die Hainbuche in den Grenzen der Staatsforste.

Im Jahre 1932 ist die Hainbuche im 28 Quartal des Reviers „Lukna“ auf einer Gesamtfläche von 125 Hektar registriert, außerdem auf einzelnen Stellen im Bezirk „Dūkupji“ der Oberforstei „Liepāja“ am Ufer des Flusses „Bārta“ und im Bezirk „Masti“ der Oberforstei „Priekule“ (s. Karte). Die Gesamtfläche der Staatsforste, in denen die Hainbuche vorkommt, beträgt 130 Hektar. Auf 90% der Gesamtfläche bildet die Hainbuche einen geringen gemischten Bestandteil der Fichtenbestände. Auf den übrigen 10% der Gesamtfläche bildet

sie den Unterstand in Birkenbeständen, oder ist als herrschende Holzart zu verzeichnen.

Die Verteilung der Hainbuchenfundorte nach Waldtypen ist auf der 357. Seite zu sehen. Zur Charakterisierung der Hainbuchenfundorte sind Daten der Versuchsflächen nach den Hauptfundortsgruppen angeführt:

- 1) die Hainbuche in gemischten Fichtenbeständen (s. Seite 359, 360, 366 u. 367),
- 2) die Hainbuche als Unterstand in Birkenbeständen (s. Seite 370 u. 371),
- 3) die Hainbuche als herrschende Holzart (s. Seite 375 u. 378).

Charakteristisch für die Fundorte der Hainbuche in den Staatsforsten sind die ziemlich gleichen edaphischen Verhältnisse. Bestände, in denen die Hainbuche vorkommt, befinden sich immer an höher gelegenen Orten. Der Boden ist gut drainiert, in der Oberschicht ausgeprägt sauer (pH 4,5—5,2), aber ohne eine bestimmte Rohhumusschicht, der Humushorizont (A₁) ist recht dick (ca. 30 cm), die tieferen Bodenschichten sind reich an feinem Sand (0,2—0,02 mm) und Bodenteilchen < 0,02 mm — in der Gesamtsumme bilden sie 80—90% der Feinerde.

2. Die Hainbuche auf landwirtschaftlichem Boden.

Die Hainbuche kommt in der Umgegend des Forstreviers „Lukna“ auch auf landwirtschaftlichem Boden auf dem auf der Karte bezeichneten Areal vor (s. Karte), wo sie als Überrest der gerodeten Wälder anzusehen ist. Auch außerhalb dieses Areals ist hier und dort die Hainbuche vereinzelt und in Gruppen zu verzeichnen (s. Karte). Nur an einem Ort, in den Grenzen des Bauernhofes „Sprüdi“ der Gemeinde „Dunikas“, findet sich ein Hainbuchenbestand, dessen charakteristische Daten in den Tabellen auf der 384. und 385. Seite zu sehen sind. Im großen Ganzen findet man die Hainbuche auf landwirtschaftlichem Boden auch nur auf den positiven Formen des Reliefs, auf gut drainiertem Boden, der in der Oberschicht stark ausgelaugter, aber relativ lehmiger ist — mit einem größeren Gehalt an Tonteilchen, als ihn der Boden des Forstreviers „Lukna“ aufzuweisen hat.

IV. Die ökologischen und technischen Eigenschaften der Hainbuche.

1. Die ökologischen Eigenschaften der Hainbuche.

Die Hainbuche in Lettland verträgt bis zu einem Alter von 20—30 Jahren gut den Schatten, später verlangt sie gute Lichtverhältnisse. Sie wächst auf sandiglehmigem Podsolboden, indem sie sich der sogar sehr saueren (pH 4—5) Reaktion der Bodenoberschicht anpaßt. Dank ihren Abfällen verhindert sie die Bildung des Rohhumus. Sie ist nur an höher gelegenen Orten, die eine gute natürliche Wasserdrainage aufweisen, zu finden. Der Verlauf ihres Wachstums ist befriedigend, wie aus den Tabellen und Diagrammen (s. Seite 386, 387 u. 390) ersichtlich. Die maximale Höhe beträgt 21—23 m, das Brustmaß — 60—80 cm, das Alter — 200 Jahre und mehr. Die Hainbuche ist widerstandsfähig gegen ungünstige meteorologische Verhältnisse, die Triebe und die Blüten sind gegen Frost unempfindlich. Im frühen Alter (bis zu 30—40 Jahren) ist die Ausschlagkraft eine gute. Die Hainbuche ist im frühen Alter den Schädigungen der Nagetiere sehr unterworfen, jedoch besitzt sie eine gute Restaurierungskraft. Parasiten-Schädlinge sind wenige vorhanden — *Fomes ignarius*, *Fomes fomentarius*, *Mamiania timbriata*, *Chematobia fagata* und *Chematobia brumata*.

Im Allgemeinen ist die Hainbuche in Lettland eine genügend widerstands- und lebensfähige Holzart.

2. Die technischen Eigenschaften der Hainbuche.

Zur Feststellung der technischen Eigenschaften der Hainbuche wurden mehrere Stämme der letzteren im forsttechnologischen Laboratorium unter Leitung des Prof. Dr. A. Kalniņš untersucht.

Die mittleren Festigkeitswerte, welche gemäß den Holzprüfnormen des internationalen Verbandes für Materialprüfungen der Technik 1906 (Brüssel) bestimmt sind, waren folgende: Raumgewicht des peripherischen Teiles — 0,86, des zentralen — 0,80, Druckfestigkeit — 440 kg/cm², Biegezugfestigkeit radial 930 kg/cm² — tang. 890 kg/cm², Zugfestigkeit — 1470 kg/cm², Biegezugelastizitätsmodul — 135 t./cm².

Die chemische Untersuchung der Hainbuche ergab folgende, vom absoluten Trockengewicht berechnete Resultate: Verbrennungswärme — 4700 Cal., Rohzellulose 44,5%, Lignin — 20,64%, Asche — 0,43%; die elementare Zusammensetzung: C = 48,44%, H = 5,75%, O = 45,81%; bei der trockenen Destillation erhält man: Kohle — 27,84%, Teer — 18,83%, Rohessigsäure — 4,76% und Holzgeist — 1,18%.

V. Das Schicksal der Hainbuche in der Vergangenheit und Zukunft.

1. Das Schicksal der Hainbuche in der Postglazialzeit.

Dank der quantitativen pollenanalytischen Arbeitsmethode haben schon die bisherigen paläobotanischen Forschungen, die in Lettland von M. Galeniece und P. Galenieks und in Estland von P. W. Thomson ausgeführt worden sind, ein Bild über die Entwicklung unserer Wälder, die Einwanderung, die Verbreitung und die weiteren Schicksale der Holzarten in der Postglazialzeit gegeben. Die Hainbuche in Lettland, die eine eng begrenzte Fläche einnimmt, bildet in der nordöstlichen Grenze ihres Gesamtareals in dieser Hinsicht eine Ausnahme. Selbst in einer nicht großen Entfernung (20 km) von den Fundorten der Hainbuche, zum Beispiel im „Nidus“-Moor bei „Rucava“ (M. Galeniece — nicht publiziert), ebenso auch in anderen bis jetzt analysierten Mooren Lettlands und Estlands, sind *Carpinus*-pollen nur sporadisch gefunden worden.

Diese Umstände regten uns an, das in den Grenzen des gegenwärtigen Hainbuchenareals befindliche Hochmoor, das sogenannte „Tirais purvs“ (s. Karte), als das zur Klärung der Frage in lokalen Verhältnissen einzig passende zu erforschen.

Die Proben des Moores wurden von 2 Profilen genommen. Dieselben sind im torftechnologischen und Mooruntersuchungs Laboratorium der Universität Lettlands unter Leitung des Herrn Prof. Dr. P. Nomals in dankenswerter Weise von M. Galeniece analysiert. Der stratigraphische Aufbau des Moores ist in den Pollendiagrammen verzeichnet und die botanische Charakterisierung des Torfes auf Seite 398 u. 399 ersichtlich.

Aus den Pollendiagrammen ist zu ersehen, daß schon in den tieferen Moorschichten (4,20 m) durch die Pollen alle unsere gewöhnlichen Holzarten repräsentiert sind. Die konsequent niedrigen

Pollenfrequenzen der Holzarten des Eichenmischwaldes und *Corylus* liefert den Beweis dafür, daß die Entwicklung des Moores nach dem in der atlantischen Periode stattgefundenen Maximum des Eichenmischwaldes begonnen hat. Charakteristisch ist in den unteren Moorschichten, 3,80 m tief, das *Alnus*-Maximum mit einer 55% Pollenfrequenz. Die sehr hohen Pollenfrequenzen (4,00 m tief — 60%) geben *Betula*. Die plötzliche Steigerung der *Betula* und *Quercus* Pollenkurven in der Tiefe von 0,80 und 1,30 m, die gleichzeitig mit dem Fallen der *Picea* Pollenkurve verbunden ist, ist durch die in der Umgegend wiederholt vorgekommenen Waldbrände oder ähnliche Katastrophen der Natur zu erklären, welche die Entwicklung der Pionierholzart — der Birke — gefördert haben. Eine ähnliche Erscheinung, ungefähr in gleicher Tiefe des Moores, ist auch in den von M. Galeniece (nicht publiziert) und von P. Galeniks (1928) analysierten Mooren von Lejaskurzeme (Unter-Kurland) konstatiert worden.

Picea bildet in der Tiefe von 2,0 m das Maximum mit einer Frequenz von 33%. *Pinus* weist eine charakteristische Steigerung der Pollenkurve in den oberen der Kulturperiode entsprechenden Moorschichten auf.

Die Mengen der *Carpinus*-pollen weisen, angefangen mit den älteren Moorschichten, schon eine bestimmte Selbständigkeit auf. Die Pollenkurve ist mit wenigen Ausnahmen ununterbrochen, was bei den bis jetzt bei uns analysierten Mooren als einziger Fall zu bezeichnen ist. In den 1,20—2,60 m tiefen Moorschichten erreicht die Kurve ihre maximale Steigerung, deren Anfang als rationale Pollengrenze der Holzart anzunehmen ist.

Die 5% Pollenfrequenz der Hainbuche im Hochmoor „Tirais purvs“ ist die höchste von den bisher in unseren Mooren konstatierten. Die Pollenkurve der Hainbuche nimmt in den oberen Moorschichten entschieden ab und in den jüngeren Moorschichten, deren Alter mit der Kolonisierungszeit der umliegenden Wälder ungefähr übereinstimmt, sind *Carpinus*-pollen nicht gefunden worden. Diese Erscheinung läßt sich am besten dadurch erklären, daß die Hainbuche aus den in der Umgegend liegenden Wäldern rapid verdrängt worden ist, wie der Fläche, so auch der Menge nach, die relativ besseren Standorte der landwirtschaftlichen Kultur überlassend. Anzunehmen ist noch, daß die verhältnismäßig schwereren Pollen der Hainbuche dank den lockeren und wässerigen Oberschichten des

Moores leichter in die Tiefe gespült worden sind, als die Pollen anderer Holzarten. Die Erscheinung wäre nicht auf die negative Einwirkung des Klimas in Hinsicht auf die Verbreitung der Hainbuche zurückzuführen. Ebenso können nicht die in der Umgegend des „Tirais purvs“ vorhandenen Waldbestände die Transportierung der Carpinuspollen durch den Wind aus den gegenwärtigen Fundorten in die Moore verhindern.

Die Ähnlichkeit der Carpinus und Corylus Pollenkurven sind auf die gleichen Schicksale dieser beiden Unterbestand-Holzarten zurückzuführen, welche beide in den Beständen in gleicher Abhängigkeit von den herrschenden Holzarten sind.

Im Sinne des absoluten Zeitbegriffes ist es schwer die einzelnen Entwicklungs-Zeiträume der Hainbuche zu datieren, bis wir noch keine sicheren Anhaltspunkte haben, die die Daten der Pollendiagramme und die archäologischen und geologischen Tatsachen vereinigen. Wir haben es immerhin versucht durch den Vergleich der Pollendiagramme des Hochmoores „Tirais purvs“ mit anderen von unserem Lande vorhandenen, so wie mit denen unserer Nachbarländer, wobei wir unvollkommener Tatsachen wegen in Bezug auf die absolute Genauigkeit keinen Anspruch geltend machen.

Beachtenswert ist das in den tieferen Moorschichten konstatierte *Alnusmaximum*, welches sich nicht von den im Moore selbst wachsenden Schwarzerlenbeständen gebildet hat. Die Datierungen der Zeit des jüngeren *Alnusmaximums* sind, wenn man die Pollendiagramme der Moore Lettlands, Estlands und Rußlands vergleicht, sehr verschieden. Tritt man an diese Frage vom Gesichtspunkte des Forstmannes heran, so wird sie verständlich, wenn wir den zweierlei Charakter der Standorte der rezenten Schwarzerlenbestände anerkennen. In der Gegend unserer Forschungen konnten der umfangreicheren Entwicklung der *Alnus glutinosa* Bestände angemessene Standorte sich einzig durch die Verringerung der Feuchtigkeitsverhältnisse bilden, in welchem Falle die gegenwärtigen niedrigen Moore und die sumpfigen Wiesen der Schwarzerle entsprechende Standorte wären. Solche Verhältnisse konnten in der Forschungsgegend am Ende des Litorina-Stadiums des Baltischen Meeres bestehen, als zeitweilig der Wasserspiegel gesunken war. Nach Blytt-Sernander's Einteilung entspricht dieser Zeitraum der subborealen Periode. Einer solchen Datierung des Moorschichtenalters entsprechen ohne Widerrede auch die Maxima der übrigen Holzarten.

Von dieser Datierung des Mooralters ausgehend, sehen wir, daß die Hainbuche schon Ende der subborealen Periode eine geschlossene Pollenkurve bildet und Anfang und Mitte der subatlantischen Periode kulminiert. P. W. Thomson (1931) nimmt an, daß nach seinen Forschungen in Litauen, im Hochmoor „Ežeretis“, das Alter der rationalen Pollengrenze in den Pollendiagrammen ± 1500 Jahre ist. Unserer Meinung nach ist dieses Alter zu jung angegeben.

Infolge des nicht zu großen Alters des Hochmoores „Tirais purvs“ können wir die allererste Einwanderung der Hainbuche in Lettland nicht konstatieren. Das ist auch mit Hilfe anderer Pollendiagramme der Moore unseres Landes nicht möglich. Die Einwanderung könnte etwa gleich nach dem Maximum des Eichenmischwaldes geschehen sein. *Carpinus* ist bei uns auch eine in der Postglazialzeit am spätesten eingewanderte Holzart.

Auf Grund der Pollendiagramme von M. Galeniece und P. Galenicks — Lettland und P. W. Thomson — Estland, in denen *Carpinus* verhältnismäßig große, wenn auch sporadische Pollenmengen aufweist, ist anzunehmen, daß die Hainbuche Anfang und Mitte der subatlantischen Periode sich weiter nach Norden verbreitet hat. Wie es scheint, hat sich ihre Verbreitung in Lettland nur auf den westlichen Teil der Provinz Kurzeme (Kurland) und in Estland auf die Insel Ösel und das Küstenland beschränkt, indem sie nur vereinzelt oder auf kleinen Flächen vorkommt.

Die ununterbrochene *Carpinus* Pollenkurve im Hochmoor „Tirais purvs“ beweist, daß auch im Altertum die Wälder von „Rucava“ und „Lukna“ der einzig größte und bedeutendste Fundort der Hainbuche an der nordwestlichen Grenze des Gesamtareals dieser Holzart gewesen sind.

Aus den Pollendiagrammen ist ersichtlich, daß die Kulmination der Hainbuchenverbreitung bei uns Anfang und Mitte der subatlantischen Periode — nach dem klimatischen Optimum der Postglazialzeit — stattgefunden hat. Ihre Verbreitung hängt scheinbar mit dem Seeklima des Verbreitungsrayons zusammen. Der Verbreitungsrückgang der Hainbuche in der Jetztzeit ist dennoch nicht oder nur in geringem Maße auf den direkten negativen Einfluß des Klimas zurückzuführen. Als Ursachen des Verbreitungsrückganges sind, wie schon hingewiesen, die menschliche Kultur und der Sieg der Fichte über die Hainbuche im phytosozialen Kampf zu nennen.

2. Das Schicksal der Hainbuche vor nicht zu langer Zeit.

An Hand der Daten über die Forsteinrichtung des Forstreviers „Lukna“, angefangen vom Jahre 1866, ist das Schicksal der Hainbuche, zurückgreifend auf einen Zeitraum von 65 Jahren, verfolgt worden. Die gesammelten Daten liefern den Beweis, daß die Flächen der Bestände, in welchen die Hainbuche vorkommt, sich von 770 Hektar im Jahre 1872 auf 100 Hektar im Jahre 1932 verringert haben, somit in 60 Jahren um 87%. Dieses ist zum größten Teil auf Kosten der Waldkolonisierung geschehen, zum Teil haben hierbei die phytosozialen Verhältnisse eine Rolle gespielt: die Hainbuche ist allmählich von der Fichte verdrängt worden. Dieses ist zu ersehen, wenn man die Beschreibungen eine und dieselbe Hainbuche enthaltender Bestände in verschiedenen Zeiträumen vergleicht (s. Seite 408/409). Der Wechsel der Holzarten ist unter den Verhältnissen der Kahlschläge vor sich gegangen, was für die Dauer die Entwicklung der Hainbuche auf Kosten der Fichte gefördert hat, doch hat die Fichte mit der Zeit wieder die Übermacht über die Laubbäume behalten, darunter auch über die Hainbuche, wie das aus der vergleichenden Tabelle (s. Seite 408/409) zu ersehen ist. In den Hauptfundorten der Hainbuche, den Distrikten Nr. Nr. 148 u. 149 des Forstreviers „Lukna“, sind diejenigen Bestände, wie auch der Boden erforscht worden, welche im Profil (s. Seite 411) bezeichnet sind. Hier sind Bestände mit und ohne Hainbuchenmischung zu sehen. Die zum Vergleich gesammelten Beschreibungen der Bestände und des Bodens sind in zwei Tabellengruppen aufgezeichnet (s. Seite 414/416 u. 415/417), und beim Vergleich derselben ist zu sehen, daß der Hauptgrund zur Förderung der Verbreitung der Fichte an Stelle der Hainbuche in der mangelhaften Drainage des Standortes liegt (s. Profil Pkt. 7—9, 13—16), was die Entstehung des Gleyhorizontes in den schon recht flachen (ca. 50 cm) Schichten des Bodens und die Bildung des Rohhumus in der oberen Bodenschicht, resp. eine langsame Versumpfung desselben hervorruft. Außerdem hat die Hainbuche in der Vergangenheit auch sehr unter den Schädigungen der Tiere gelitten, aber im Kampf mit der Fichte sind der Hainbuche die Kahlschläge, die häufigen Brandschäden und die Nonnenepidemie zugute gekommen.

3. Das Schicksal der Hainbuche in der Zukunft.

Die Verjüngung der Hainbuche in verschiedenen Verhältnissen ist aus der Vorwuchs-Tabelle zu ersehen (s. Seite 422/423). Die Menge und die Entwicklung des Hainbuchenvorwuchses ist überall von den Lichtverhältnissen und der Konkurrenz mit dem Fichtenvorwuchs abhängig, jedoch nur in geringem Maße ist sie von der Bodenflora abhängig, welchen der Hainbuchenvorwuchs sogar in Kahlschlägen leicht überwindet. Sehr hemmend wirken auf die Verjüngung der Hainbuche die Schädigungen der Tiere. Bei der Konkurrenz mit der Fichte hat die obere Bodenschicht eine große Bedeutung — der Fichtenvorwuchs entwickelt sich schnell dort, wo der Rohhumus sich bildet. Alle Verjüngungsverhältnisse sprechen insgesamt dafür, daß bei den natürlichen Verhältnissen im Forstrevier „Lukna“ die Hainbuche unter dem immer schwerer werdenden sozialen Joch der Fichte allmählich verschwinden muß, wenn nicht die wirtschaftliche Tätigkeit des Menschen der Hainbuche eine helfende Hand bietet, indem der Standort trocken gelegt und ein die Fichte einschränkender Schlag angewandt wird.

VI. Schlußfolgerungen.

1. Die Hainbuche wächst im Freien in Lettland nur im südwestlichen Teil des Landes, in Lejaskurzeme (Unter-Kurland), auf einem Areal von ca. 100 Quadrat-Kilometern, 30—50 Kilometer südöstlich von Liepāja, zwischen den Längengraden $21^{\circ} 12'$ und $21^{\circ} 28'$ östlich von Greenwich und zwischen den nördlichen Breitengraden $56^{\circ} 8'$ und $56^{\circ} 22'$.

2. Die Hainbuche nahm hier schon in der subborealen Periode (nach Blytt-Sernander's Einteilung) unter den anderen Holzarten eine bedeutende Stelle ein. Sie erreichte ihre größte Verbreitung und massenartige Entwicklung Anfang und Mitte der subatlantischen Periode — nach dem klimatischen Optimum der Postglazialzeit. In der Jetztzeit, welcher Zeit auch der Beginn der Waldkolonisierung entspricht, hat sich die Verbreitung der Hainbuche rapid verringert. Der gegenwärtige Hauptfundort — die Wälder von „Lukna“ — waren auch im Altertum der einzig größte und bedeutendste Fundort in der nordwestlichen Grenze des Gesamtareals dieser Holzart.

3. Die Hainbuche wächst vereinzelt und in Gruppen auf landwirtschaftlichem Boden, welcher seinerzeit an Stelle der gerodeten Wälder entstanden ist. In Wäldern kommt die Hainbuche als Baum der zweiten Bestandeslage in den Waldtypen *Piceetum oxalidosum*, *Piceetum myrtillosum* und seltener *Piceetum herbosum* unter einem Schirm von Fichten, seltener Birken, vermischt mit Linden, Eichen, Ahorn und anderen Laubbäumen, vor. Sie kommt in gemischten Beständen meist vereinzelt vor, bisweilen bildet sie in Birkenbeständen einen geschlossenen Unterbestand und in etlichen Fällen ist sie mit der Hilfe des Menschen zur herrschenden Holzart geworden.

4. Die Hainbuche kommt beinahe nur auf den positiven Formen des Reliefs vor, auf gut drainierten Podsolböden — ausgeprägt saurem sandigem Lehmboden oder lehmigem Sandboden, seltener auf Kiesboden — welche sich auf gespültem mergelhaltigem Geschiebelehm gebildet haben.

Das Areal der Hainbuche in Lettland steht in engem Zusammenhang mit dem lehmigen Untergrund des Bodens, welcher wie eine abgesonderte Halbinsel von Litauen bis hinein nach Lettland sich erstreckt und von allen Seiten von sandigen Ablagerungen eingeschlossen ist.

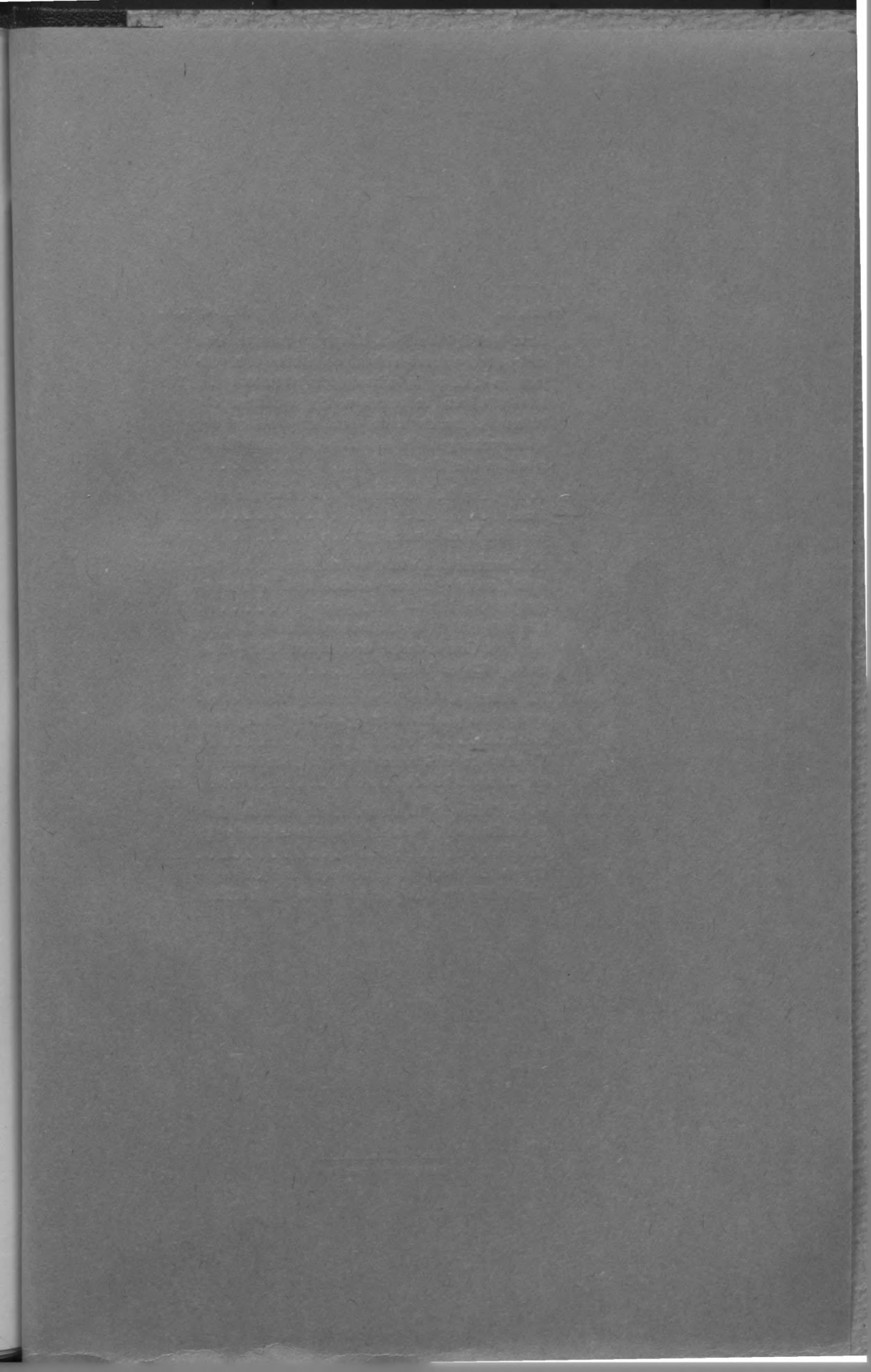
5. Die Hainbuche in Lettland ist eine genügend schattenertragende Holzart, in ihren Ansprüchen an die Salznährstoffe des Bodens und die Feuchtigkeit ist sie genügsam; besonders empfindlich ist sie gegen fühlbare Feuchtigkeit des Bodens. Der Wachstumsgang der Hainbuche in Lettland ist befriedigend, sie vermehrt sich gut besonders durch Samen und im frühen Alter auch vegetativ. Die Hainbuche ist widerstandsfähig gegen ungünstige meteorologische Einflüsse und gegen Parasiten-Schädigungen, doch ist sie im frühen Alter den Schädigungen der Tiere sehr unterworfen. Die technischen Eigenschaften der in Lettland wachsenden Hainbuche sind sehr befriedigend. Im Vergleiche zu den anderen Ländern wachsenden Hainbuchen stehen die technischen Eigenschaften der Hainbuche Lettlands auf einer mittleren Stufe.

6. Die weitere Verbreitung der Hainbuche in nordöstlicher Richtung haben unbestreitbar die klimatischen Verhältnisse beeinflußt, dagegen bestimmen die jetzigen Grenzen der Hainbuche nicht soviel die direkten klimatischen, wie die edaphischen und phytosozialen Verhältnisse. Die allmähliche Verschlechterung der Boden-

drainage, in engem Zusammenhang mit der Degradation der Bodenoberschicht, sind die wichtigsten Faktoren, welche die Lebensfähigkeit der Hainbuche in Lettland und ihre Widerstandskraft der Fichte gegenüber verringert haben, und letztere gewinnt unter solchen Umständen entschieden das Übergewicht und verdrängt schonungslos die Hainbuche aus den von ihr eingenommenen Flächen.

7. Die künstlichen Faktoren — die Verwandlung des Waldbodens in landwirtschaftlich nutzbaren Boden, wie auch die Anwendung einiger die Fichtenübermacht fördernder forstwirtschaftlicher Methoden in früheren Jahren — haben die Verbreitung der Hainbuche in Lettland am meisten eingeschränkt. Dagegen sind die in den Staatsforsten dauernd angewandten Kahlschläge, die Brandschäden, die umfangreichen Fichtenschädigungen infolge der Nonnenepidemie, wie auch die in letzter Zeit immer häufiger in Anwendung gebrachten, die Hainbuche fördernden Waldpflege-Methoden und insbesondere die Regulierung der Gewässer und die Trockenlegung der Wälder diejenigen Faktoren, welche dem Bestehen der Hainbuche zugute gekommen sind.

Wenn in Zukunft die Einwirkung letztgenannter Faktoren seitens des Forstmannes verstärkt werden würde, wäre nicht nur das Weiterbestehen der Hainbuche gesichert, sondern auch die weitere Verbreitung derselben in Lettland garantiert.



- Nr. 9. **Arv. Kalniņš un Rob. Liepiņš.** Latvijas koku vidējās tehniskās īpašības, pēc līdzšinējiem pētījumiem L. U. mežu tehnoloģijas laborātorijā . . . 273
Die mittleren technischen Eigenschaften der Hölzer Lettlands nach den Ergebnissen der Untersuchungen im forsttechnologische Laboratorium der Universität 289
- Nr. 10. **P. Risga un M. Bembere.** Racionāla vaska iegūšana 293
Rational Wax Rendering 312
- Nr. 11. **P. Dermanis.** Kukurūzas audzēšanas iespēja Latvijā sakarā ar Vecaucē izdarītiem izmēģinājumiem 1925.—1931. gados 315
Die Möglichkeit des Anbaues von Mais in Lettland auf Grund der in den Jahren 1925—1931 durchgeführten Versuche 330
- Nr. 12. **K. Krūmiņš.** Zur Vereinfachung der elektrometrischen pH-Bestimmung mit der Chinhydron-elektrode 333
Vienkāršota elektrometriska pH noteikšana ar chinhidronēlektrodu 340
- Nr. 13. **K. Kiršteins un V. Eiche.** Baltā skābarža (*Carpinus Betulus L.*) dabiskā izplatība un oikoloģija Latvijā 343
Das natürliche Vorkommen und die Ökologie der Hainbuche (*Carpinus Betulus*) in Lettland 436

LU bibliotēka



220028082

135940