

246825

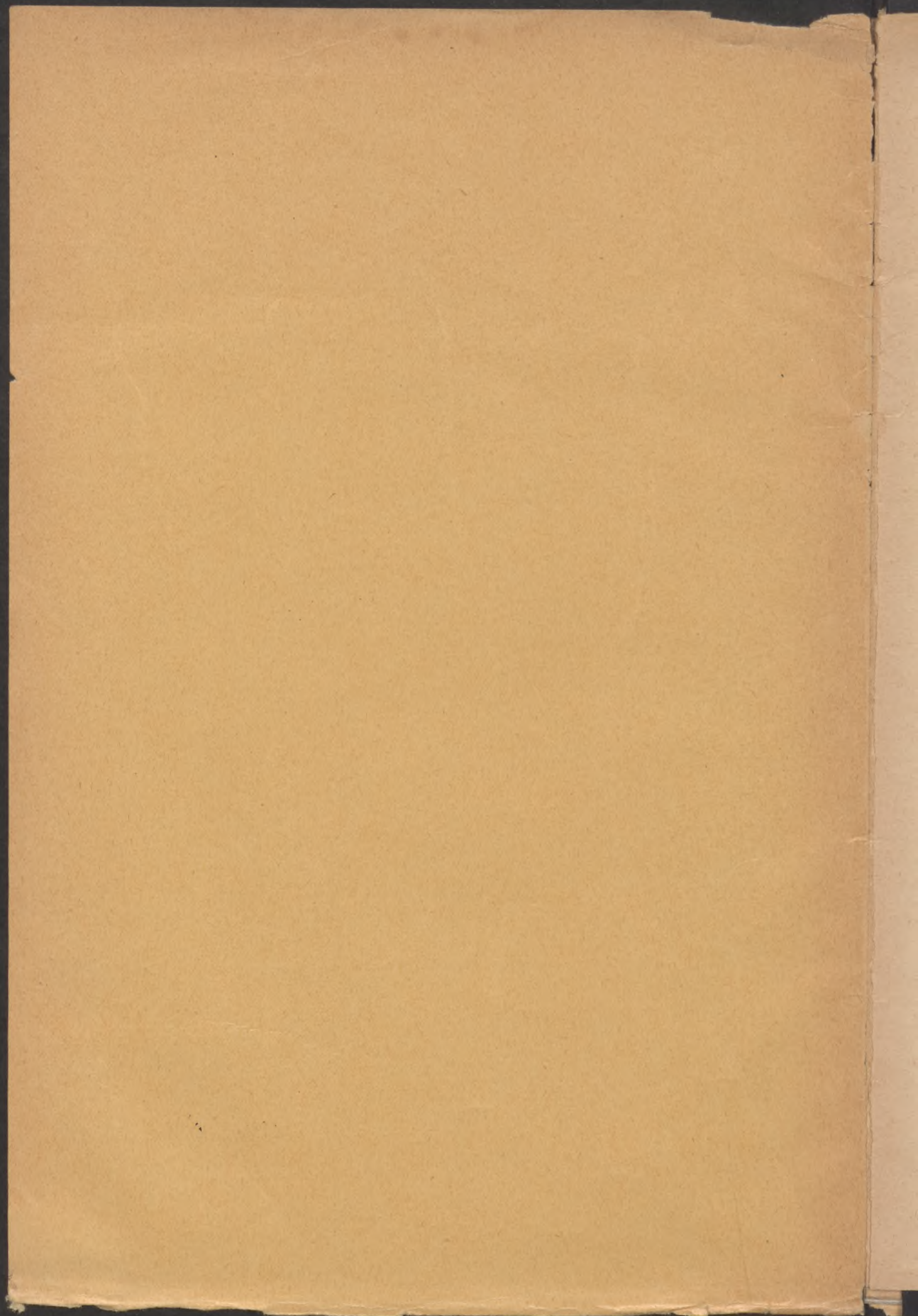
1152

Köteles példány  
FRANKLIN-TÁRSULAT



*Dr. György Zsuzsanna*







## KÜLÖNLENYOMAT

a «Magyar Tudományos Akadémia  
Matematikai és Természettudományi  
Értesítője»

XLVIII. kötetéből. Budapest, 1931.

## SONDERABDRUCK

aus «Mathematischer und Naturwissen-  
schaftlicher Anzeiger der Ungarischen  
Akademie der Wissenschaften»

Band XLVIII, Budapest, 1931.

# A NORVÉG LAPPOK FÖLDJÉT BORÍTÓ ERDŐK NÖVÉNYSZOCIOLOGIAI ÉS TALAJTANI VISZONYAI.

A magy. kir. Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskola Növénytani  
Intézetéből.

FEHÉR DÁNIEL-től.

## 1. Bevezetés.

(Általános földrajzi, klimatológiai és geológiai viszonyok.)

Norvégia közel  $7\frac{1}{2}$  millió hektárt kitevő erdőségeit a norvég erdészeti kísérleti állomás hat felügyeleti körzetre osztotta fel. Miután a távolság az ország legdélibb és legészakibb határpontja között kb. 1700 km-t tesz ki és az ország kedvezőtlen geológiai alkata és gyér lakossága következtében a közlekedés Nidarostól<sup>1</sup> északra csak a parti hajózással bonyolítható le, egy-egy ilyen vizsgálati, illetve kísérleti kerület csak minden hatodik évben kerül sorra. A legészakibb körzetet alkotja a norvég Lappföld. 1930. nyarán a norvég földművelési kormány és a norvég erdészeti kísérleti állomás kitüntető meghívása folytán abba a szerencsés helyzetbe jutottam, hogy dr. VARGA LAJOS egyetemi magántanár és a növénytani intézet egyik tanársegédének társaságában ezen hatodik körzet erdőségeinek tanulmányozására kiküldött expedíció-jellegű tanulmányúton résztvehettem. (Lásd 1, 2 és 3. sz. ábra és 1. sz. táblázat.)

A norvég lappok földjét a norvég hivatalos nomenklatura «Finmarken» névvel jelöli. A norvég nyelv ugyanis a lappokat «finn», a finneket pedig «kvännen» névvel jelöli. Csak röviden akarok

<sup>1</sup> Trondhjem ősi norvég neve.



(N.T.)



1  
246825





## 1. Táblázat. — Tabelle 1.

*Az expedició útjának időrendi és távolsági kimutatása.*  
*Zeit- und Entfernungsangaben der Expedition.*

Datum			Km
VII. 10.	Hammerfest—Alta	Motorcsónak — Motorboot	90
VII. 10—14.	Alta (Bossekop)	Tábor — Lager	—
VII. 15—19.	Eibydal (16-án Kälfjord Matthisdäl)	Tábor — Lager	—
VII. 19.	Alta—Hammerfest	Motorcsónak — Motorboot	90
VII. 20.	Hammerfest—Honningsvag— Hanbukt	Gőzhajó — Dampfschiff	230
VII. 21.	Hanbukt—Skoganvarre— Raste-Luobbal	Auto	20
VII. 22—23.	Raste-Luobbal	Tábor — Lager	—
VII. 24.	Raste-Luobbal—Karasjok	Gyalogút — Fussweg	20
VII. 25.	Karasjok—Asebakte	„ „	10
VII. 26—31.	Asebakte (31-én Karasjok)	Tábor — Lager	10
VIII. 1—2.	Karasjok—Fjeldstue (Tana) —Sirma	Csónak — Ruderboot	125
VIII. 2.	Sirma	Éjjeli szállás—Nachtquartier	—
VIII. 3.	Sirma—Nuorgam—Polmak	Csónak — Ruderboot	25
VIII. 3.	Polmak—Polmakvandet	Auto	10
VIII. 4—7.	Polmakvandet	Tábor — Lager	—
VIII. 7.	Polmakvandet—Polmak	Auto	10
VIII. 8.	Polmak—Nesseby	Evezőcsónak — Ruderboot	20
	Nesseby—Bergeby	Auto	25
VIII. 9—14.	Bergeby	Tábor — Lager	—
VIII. 15.	Bergeby—Vadsö	Auto	35
	Vadsö—Kirkenes	Hajó — Dampfschiff	40
	Kirkenes—Elvenes	Autó	10
	Elvenes	Tábor — Lager	—
VIII. 16.	Elvenes—Svanvik	Auto	60
VIII. 17—18.	Svanvik	„	—
VIII. 19.	Svanvik—Salmijärvi— Iläluostari	„	380
VIII. 20.	Iläluostari	„	
VIII. 21.	Iläluostari—Salmijärvi— Pitkajärvi—Ivalo	„	
VIII. 22.	Ivalo—Sostankyle—Rovaniemi	„	90
VIII. 23.	Rovaniemi—Kemi	Vonat — Eisenbahn	
VIII. 24.	Kemi—Simo—Raana— Podasjärvi—Taivalkoski	Auto	410
VIII. 25.	Taivalkoski—Poulanka— Kontiomäki	„	
VIII. 25.	Kontiomäki—Koli	Vonat — Eisenbahn	410
VIII. 26.	Koli—Jonessum—Elisenvaara	„ „	
VIII. 27.	Elisenvaara—Punkaharju	„ „	50
VIII. 28.	Punkaharju—Savonluma— Viipuri	„ „	160
VIII. 29.	Viipuri—Rajvola—Viipuri	„ „	140
VIII. 29.	Viipuri—Helsinki	„ „	280
VIII. 30.	Helsinki	„ „	—
VIII. 31.	Helsinki—Turku	„ „	150
	Összesen — Zusammen	—	2900



itt rámutatni arra, hogy a finnek felfogása szerint a «Finmarken» név ennek a területnek a finn őslakosságára vezethető vissza és ők a norvégeket bevándorlóknak és a területet történelmi és etnografiai jogon ma is finn területnek tekintik. Közép-Európában szinte ismeretlen az a mélyreható ellentét, amely e között a két északi nép között fennáll, s csakis a gyér lakosságra és a klíma-előidézte nyugodt temperamentumra vezethető vissza az a körülmény, hogy az ellentétek mindezideig nyiltan ki nem robbantak.

Maga «Finmarken» a szigeteket is beleszámítva, az északi szélesség  $71^{\circ} 10' 21''$  és  $68^{\circ} 33' 48''$  között fekszik. A turisták számára a *Nordkapot*  $71^{\circ} 10' 21''$  mutatják be, mint az európai kontinens legészakibb csúcsát. Ez azonban téves. A *Nord-Kap* ugyanis sziget. Az európai szárazföld legészakibb része a *Nordkyn*, a  $71^{\circ} 8' 1''$  északi szélesség és a Greenwich-től számított keleti hosszúság  $27^{\circ} 40' 9''$ -e alatt.

A norvég Lappföld az úgynevezett «Finmarken» területe  $74,810 \text{ km}^2$ . Ebből  $922,5 \text{ km}^2$  esik a szigetekre, a többi szárazföld.

A szárazföld belseje középhegység. Legmagasabb csúcsa a norvég hivatalos adatok szerint az  $1166 \text{ m}$  magas Oksfjordjokelen. A tartomány belsejében pedig egyik legmagasabb csúcs a Rastegaisa  $1047 \text{ m}$ . Tekintettel a különleges klimatikus viszonyokra és a messze északi fekvésre a  $700 \text{ m}$ -en felüli hegyek legtöbbjét már örök hó borítja. A hóhatár egyébként a nyári nagy hőingadozások következtében nagyon változó. Pl. Alta mellett ( $70^{\circ}$  szél. fok alatt) Talvikban 1879. júl. 14.-én  $35 \text{ m}$ -re a tenger színe felett is volt az északi fekvésekben hó. Az ország belső hideg és északibb fekvésű helyein nyáron  $300 \text{ m}$ -nél kezdődik a hóhatár.

A Golfáram hatására a tengeröblök sohasem fagynak be, de az ország belsejében a kontinentális hatás nagyon erősen érvényesül és a hideg szibériai méreteket ér el.

De mindennek dacára nem szabad felednünk, hogy ezeken a szélességi fokokon, ahol még az erdő jól tenyészik belső Oroszországban már a terméketlen tundra területek foglalnak helyet.

A jellemző éghajlati adatokat a norvég meteorológiai intézet hivatalos adatai alapján a 2., 3., 4. és 5. sz. táblázat mutatja, összehasonlítva néhány magyar adattal. Ezek a táblázatok világosan mutatják a tenger hatását és a feltűnő kevés csapadékot



az ország belsejében. Alig 50 %-át éri el a tengerparti állomások csapadékának. Dacára ennek, ezek a területek talajtanilag a podsol területekhez tartoznak és klímájuk humid, miután az évi közép-hőmérséklet  $0^{\circ}$  alatt van, a párolgás rendkívül kicsi és azonfelül ezt a több hónapig tartó éjjel is fékezi. Ezért a terület nagy részét lápok borítják és az erdők talajában dominál a nyers humusz képződése.

Az országrész geológiája ma még alig ismeretes. 1930-ban kezdték meg a részletes vizsgálatot. Általában az alapkőzet: gránit, sericit-pala, kristályos-pala és homokkő. A gleccserek elvonulása után kialakult a termőtalaj és az ú. n. fluvioglaciális másodlagos üledékek keletkeztek, amelyek közül a legjobban el van terjedve a homok, míg az agyag és a kavics már sokkal ritkábbak. A folyóvölgyekben alluviális homoktalajok vannak.

A tőzezlápok nagy területeket foglalnak el. De az országrész részletes felmérése még hiányzik és a meglevő vezérkari térképek túlnyomó része csak vázlat jellegével bír. Az egész terület hihetetlenül primitív kultúrállapotban van, főleg a tartomány belseje. A nagyobb települések *Hammerfest*, *Honningsvåg*, *Vadsø*, *Vardø* és *Kirkenes* a tengerpart mellett vannak. Az utóbbi a vasbányászatból, a többi halászatból él. A tartomány belsejében tulajdonképpen csak két nagyobb település van: *Karasjok* és *Kautokeino*. Mind a kettőt leginkább lappok lakják. Úthálózat nincsen. Mindössze a nagyobb települések közvetlen környékén és *Vadsø* és a *Tana* folyó között vannak kiépített utak. A *Porsangerfjord*-tól befelé a *Karasjok* irányában most építik az utat. Ezen a téren a finnek, akiknek *Petsamo*tól *Helsinki*-ig kitűnően megépített útjaik vannak, messze megelőzték a norvégeket. A tartomány belsejében tehát a közlekedés nyáron gyalogösvényeken, a folyókon csónakon, télen pedig rénszarvasok által vont szánokon megy végbe. Azért az expedíció is úgyszólván egész idő alatt sátrakban lakott.

*Finmarken* tulajdonképpen minden részében erdővel borított terület. Csak ott, ahol a klimatikus viszonyok horizontális és vertikális irányban a határt megszabják, végződik az erdő.

Az erdők területét pontosan nem ismerik. Csak az értékesebb erdei fenyveseket kezdték felvenni vonalas becsléssel. A legutolsó hivatalos adatok szerint 430,860 ha-t borít az erdő, amelyből 87,843 ha esik az erdei fenyőre, 343,017 ha a nyírré és a többi elszórt alárendeltebb jelentőségű lombfára.

Ennek a hatalmas erdőterületnek növényzociológiai és termő-



helyi viszonyai ma még felkutatva nincsenek. A norvég erdészeti kísérleti állomás most járta be először őket és egyelőre csak a kísérleti területek kijelölésére és a fatömeg felvételére fektették a főszűrt.

Számomra a tanulmányút hármas célt szolgált. Mindenekelőtt helyszíni vizsgálatokkal akartam tanulmányozni ezen biológiai és ökológiai szempontból annyira különleges fekvésű erdők vegetációs viszonyait. De másrésről a tanulmányút különleges célja abban állott, hogy szoros kapcsolatban az eddig végzett talaj-savanyúsági vizsgálataimmal ezt a kérdést a podsol talajon nőtt, és savanyú humusszal borított erdők talaján a nyári kritikus időszakban tanulmányozhassam.

Ez utóbbi cél érdekében és azért, hogy eredményes összehasonlító vizsgálatokat végezhessek, hazatérőben a finn erdészeti kísérleti állomás támogatásával ezen vizsgálataimat Finnország fontosabb erdőtípusaiban az ország legészakibb csücskétől a finn tengeröbölíig is folytathattam.

## 2. Finmarken általános növényföldrajzi és ökológiai viszonyai.

Mielőtt az erdőtípusok részletes vizsgálatára rátérnék, először ismertetni óhajtom ezen terület növénytakarójának legfontosabb virágtalan és virágos növényeit, továbbá a fontosabb fajok horizontális elterjedési határait.

A növényzet összehasonlításánál a saját felvételeimen kívül még felhasználtam ellenőrzésül NORMANN erdőmester *Norges Arktiska Flora* c. munkáját, amely bár kissé elavult és alapos kiegészítésre szorul, mégis az egyedüli tájékoztató ezen a nagy területen. Újabb felvételek teljesen hiányzanak.

A fontosabb fajok és azoknak horizontális elterjedési határai a következők:

A fák két nagy régiót alkotnak. A 70° szélességi fokig az erdei fenyő és nyír elegyes erdők tartománya és innét a *Betula odorata* régiója.

1. *Pinus silvestris*. Legészakibb összefüggő erdőállomány Elvebakken Alta mellett a 70°-on van. Elszórt példányokban



2. Táblázat. — Tabelle 2.  
*Évi maximumok és minimumok. — Jahres Temperaturmaxima und Temperaturminima.*

Állomás neve	Name der met. Station	Kautokeino 1889—1892	Karasjok 1877—1893	Sydvanger 1871—1892	Vardö 1841—1890	Berlevagg 1883—1886
Az északi szélesség	Nördl. Breite	69°	69°28'	69°40'	70°22'	70°50'
Keleti hosszúság Greenwich	Länge ö. Greenwich	23°3'	25°35'	30°10'	31°8'	29°9'
Tengerszínfeletti magasság	Höhe ü. Meeresspiegel	264	131	20	10	5
Az évi középhőmérséklet legmelegebb napja	Der heisseste Tag nach Jahresmitteltemperatur	12.1 július 26	12.8 július 26	12.— július 31	9.4 augusztus 8	9.8 augusztus 8
Annak időpontja	Dessen Zeitpunkt	—14.7 február 5	—16.— január 10	—12.1 február 10	—6.2 február 13	—6.4 február 14
Az évi középhőmérséklet leghidegebb napja	Der kälteste Tag nach Jahresmitteltemperatur	26.8 1894 július 6	31.1 1893 június 29	30.8 1873 július 28	25.8 1878 június 20	— — —
Annak időpontja	Dessen Zeitpunkt	—46.6 1893 február 10	—51.4 1886 január 1	—40.2 1881 január 16	—21.6 1876 január 2	— — —
A megfigyelt legmagasabb hőmérséklet	Der beobachtete höchste Temperaturgrad	—	—	—	—	—
Annak időpontja	Dessen Zeitpunkt	—	—	—	—	—



2. Táblázat. (Folytatás.) — Tabelle 2. (Fortsetzung.)

Állomás neve	Name der met. Station	Gjaesvaer 1877—1892	Fruholmen 1867—1876	Kistrand 1876—1892	Alta 1871—1892	Sopron 1927—1930
Az északi szélesség	Nördl. Breite	71°6'	71°6'	70°26'	69°58'	47°41'
Keleti hosszúság Greenwichől	Länge ö. Greenwich	25°22'	23°59'	25°15'	23°15'	16°35'
Tengerszínfeletti magasság	Höhe ü. Meeresspiegel	7	16	10	13	233·52
Az évi középhőmérséklet	Der heisseste Tag nach Jahresmitteltemperatur	10·8	10·5	11·8	12·5	28·7
Annak időpontja	Dessen Zeitpunkt	aug. 6	aug. 7	aug. 3	július 30	július 24 1930
Az évi középhőmérséklet	Der kälteste Tag nach Jahresmitteltemperatur	—4·4	—3·5	—7·5	—8·7	—22·3
leghidegebb napja	Dessen Zeitpunkt	február 19	február 23	február 12	február 14	február 11 1929
Annak időpontja	Der beobachtete höchste Temperaturgrad	30·0	28—	27—	29·5	34·8
A megfigyelt legmagasabb hőmérséklet	Dessen Zeitpunkt	1886 július 18	1869 június 17	1876 július 3	1872 július 11	1929 július 24
Annak időpontja	Der beobachtete niedrigste Temperaturgrad	—19·5	—17—	—25·7	—30·5	—28—
A megfigyelt legalacsonyabb hőmérséklet	Dessen Zeitpunkt	1881 március 21	1868 január 24	1893 január 2	1893 február 10	1929 február 11
Annak időpontja						







#### 4. Táblázat. — Tabelle 4.

*Havi hőmérsékleti maximumok és minimumok 1841–1890.  
Temperaturmaxima und Minima nach Monatsmitteldaten 1841–1890.*

Hónap — Monat	Kautokeino		Alta		Frühformen		Gjaesvaer		Karasjok	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
Január	—23°	—34.3°	—38°	—22.2°	—5.3°	—11.4°	—4.5°	—13.0°	—0.2°	—41.0°
Február	—0.7°	—34.7°	—38°	—22.4°	—4.7°	—11.4°	—4.4°	—12.9°	—0.3°	—40.8°
Március	1.6°	—31.14°	+5.1°	—20.0°	4.8°	—10.0°	4.7°	—12.0°	3.3°	—34.9°
Április	5.8°	—24.0°	+7.3°	—14.7°	6.9°	—8.2°	6.5°	—9.0°	7.6°	—25.5°
Május	14.5°	—8.0°	+13.9°	—6.7°	11.7°	3.6°	13.3°	4.1°	13.8°	—10.2°
Júnus	21.4°	+0.9°	20.4°	+0.6°	20.7°	+1.4°	22.1°	+0.3°	23.0°	—1.4°
Július	22.4°	0.0°	23.8°	4.0°	20.8°	5.1°	20.1°	+3.0°	24.0°	+0.8°
Augusztus	19.4°	1.1°	21.6°	2.2°	17.7°	4.1°	21.7°	3.5°	21.9°	+1.0°
Szeptember	13.0°	—6.9°	15.0°	—2.0°	14.2°	—0.1°	14.1°	—0.5°	10.4°	—6.3°
Október	8.5°	—21.7°	9.8°	—12.0°	9.2°	—3.4°	9.5°	—5.6°	9.0°	—22.7°
November	2.4°	—30.0°	5.4°	—18.0°	—5.6°	—7.8°	—5.9°	—9.8°	—3.4°	—32.5°
December	—0.7°	—31.2°	—4.0°	—21.1°	—4.7°	—11.8°	—4.6°	—11.1°	—1.8°	—38.7°

4. Táblázat. (Folytatás.) — **Táble 4.** (Fortsetzung.)

[illegible]



5. Táblázat. — Tabelle 5.

*Normal hőmérséklet (C°) 50 évi átlagban 1841–1890-ig.  
Normaltemperatur nach Mitteltemperaturen von 50 Jahren.*

Hónapok	Kautokleino	Karaszok	Sydvaran- ger	Vardó	Berlevaggs	Grasvater	Frühholmen	Kistrand	Alta	Sopron	Király- halom 1929
Január	—14.5	—15.8	—10.7	—5.6	—5.8	—3.6	—3.1	—6.5	—8.0	—0.5	—0.28
Február	—14.7	—15.0	—12.0	—6.2	—6.4	—4.3	—3.4	—7.5	—8.7	—2.2	—10.1
Március	—12.0	—10.8	—8.3	—4.9	—4.9	—3.4	—3.2	—5.4	—6.3	4.7	5.9
Április	—6.2	—4.2	—2.9	—1.8	—2.0	—0.9	—0.9	—1.6	—1.5	9.3	7.7
Május	1.8	2.6	2.1	1.4	1.4	2.7	2.8	2.8	3.4	13.3	17.6
Június	8.4	9.1	7.9	5.6	6.2	6.9	6.5	7.9	8.8	17.8	19.3
Július	11.9	12.5	11.5	8.6	9.1	10.0	9.4	11.1	12.1	20.1	21.8
Augusztus	10.6	11.3	11.4	9.2	9.6	10.4	9.9	11.1	11.8	19.5	23.2
Szeptember	4.7	5.6	6.6	6.3	6.4	6.6	6.7	6.7	7.0	16.2	16.9
Október	—1.6	—2.2	—0.1	—1.5	—1.4	—2.0	—2.5	—1.1	—0.0	10.5	13.9
November	—10.2	—10.3	—6.4	—2.3	—2.5	—1.6	—0.7	—3.8	—4.8	6.6	7.2
December	—14.3	—15.8	—10.3	—4.4	—4.8	—3.2	—2.5	—5.7	—7.7	—0.1	2.5
Évi középhőmérséklet	—3.2	—2.8	—0.9	—0.6	—0.6	—1.8	—2.0	—0.8	0.5	(1927–1930) 9.6	(1929) 10.46
Azon napok, amelyekben a napi középhőmérséklet 0° alul volt	218	209	200	189	190	175	168	187	189	—	—
Fagyos napok száma átlagban	243	238	222	205	205	188	—	206	206	—	—



azonban messzebbre felhatol észak felé. A legészakibb egyedeket Kistrand vidékén (Porsanger-fjord)  $70^{\circ}21'$  találjuk. Vágásfordulója 200—250 év.

Újabban a természetes újulása nagyon nehéz. Nemesak a magas nyers humuszcserje akadályozza ebben. A fűök az utolsó pár évtizedben megfigyelt fokozatos hidegülete a klímának. Ezért részben a mag nem tud beérni, részben pedig az erdők talaja nem tud annyira felmelegedni, hogy a csirázás a tél beállta előtt meginduljon és a fiatal csemete eléggé megerősödjön.

2. *Picea excelsa*. Ez a fafaj a norvég Lappföld területén nagyobb összefüggő erdőket nem alkot. Kautokeino vidékén már sűrűbben jelentkezik, de előfordul Karasjok vidékén is. Legészakibb előfordulása Svanvik,  $69^{\circ}27'$ .

(A Karasjok és Svanvik melletti példányokat magam is megvizsgáltam. Kétségtől igazat kell adnom a norvég erdésznek, akik ezt *Picea obovata*-nak tartják. A toboz alak teljesen e mellett szól. Az ottani felfogás szerint behurcolt magról kikelt egyedekről lehet csak szó. Ezek a fák csoportot alkotnak egy parasztház közelében. Koruk kb. 200 év.)

A kedvező nedvességi viszonyok következtében a lúcfenyő itt vegetatív úton is szaporodik. Legelső hajtásai a földdel érintkezve gyökeret vernek.

*Juniperus communis*. Felmegy a Nordkapig. A nyírfaerdőkben a lápok közelében is megtaláltam.

*Betula pendula* (syn. *B. verrucosa*). Csak Sydvaranger legdélibb részén és Kautokeinotól délre jelentkezik.

*Betula pubescens* var. *odorata*. Ezt a változatot, amely az erdő régió északi horizontális határán az erdők zömét alkotja, a skandináv nomenklatura röviden «*Betula odorata*»-nak nevezi. Ez a fafaj zárja le az erdők legészakibb horizontális határát és a hegységekben ez helyettesíti az erdő határán a *Pinus montana*-t és a *Pinus cembra*-t. Északi termőhelyein cserjére törpül és vegetatív úton tuskósarjakból újítja fel magát. Az őstuskó több száz évig is él, míg az oldalhajtások 100—200 évnél tovább nem élnek. Még a  $70^{\circ}$  szélességi fokon Alta vidékén 15 m magas és 40 cm-es mellmagassági átmérővel bíró példányt is láttam. A Nordkap alatt  $71^{\circ}9'10''$  szélességi fekvésben még megtalálható.

*Betula pubescens* var. *nana*. Elterjedése a fentivel egyezik.



A legnagyobb tömegben a tőzeglápokat borítja és a talaj rendkívül nagy savanyúsági fokát  $Ph = 4.3.8$  is elbírja. Mindig alacsony cserje marad. Magas fekvésében kuszó cserje lesz.

*Sorbus aucuparia*. A  $71^\circ$  szélességi fokon már megjelenik és a *B. odorata*-val és a *B. nana*-val zárja le az erdő határát.

*Populus tremula*. A  $70^\circ 58'$ -ig megy fel. Helyenként (pl. Karasjok vidéke) 200 m. t. sz. f. fekvésekben kisebb ligeteket is alkot.

*Alnus incana* a  $69^\circ 30'$ -ig megy fel.

*Prunus padus* északi elterjedési határa  $70^\circ 40'$  a Tana folyó mentén Troldfjord-ban és Kvaløen közelében ( $70^\circ 40'$ ).

*Ribes rubrum* felmegy a  $70^\circ$  fokon felül. Megtaláltam Alta mellett a Mathisdal nevezetű völgyben ca 50 m magasságban a tenger színe felett *B. odorata* erdőben.

*Salix herbacea* L.  
*Salix myrsinites* L.  
*Salix polaris* WHLBG.  
*Salix lapponum* L.

} Az erdő tenyészet vertikális és horizontális határáig el vannak terjedve.

*Salix lanata* L.  
*Salix glauca* L.  
*Salix nigricans* SM.  
*Salix hastata* L.  
*Salix bebbiana* SARG.  
*Salix pentrandia* L.

} Folyópartokon és tavak mellett egészen a nyír régió legfelső határáig felmennek.

*Salix caprea* L. Pontos északi határa nem ismeretes. Alta környékén nyolc méter magas idős példányt identifikáltam.

A következőkben most már az erdők talaját borító növény-asszociációk fontosabb növényeit ismertetem.

#### Bryophyta.

*Mnium punctatum*, *Hylocomium splendens* (syn. *proliferum*), *Hypnum Schreberi*, *Dicranum scoparium*, *D. majus*, *D. robustum*, *Polypodium juniperum*, *P. commune*, *P. gracile*, *P. alpinum*, *P. Jensenii*, *Lophozia barbata*, *Dicranum fuscescens* var. *flexicaule*, *Drepanocladus uncinatus*, *Pohlia nutans*, *Mnium cuspidatum*, *M. medium*, *M. stellare*,



*Climacium dendroides*, *Brachythecium salebrosum*, *Br. reflexum*, *Marchantia polymorpha*,

*Sphagnum fuscum*, *S. Wanrsdorfii*, *S. teres*, Lápos helyek mentén. *Marchantia polymorpha*. stb.

### Pterydophyta.

*Lycopodium annotinum*, *L. clavatum*, *L. alpinum*, *L. complanatum* és *L. selago*. *Nephrodium filix mas* és *Athyrium f. femina*, *Nephrodium spinulosum*, *Phegopteris dryopteris* és *P. polypodioides*, *Polypodium vulgare*, *Dryopteris lonchitis*, *Onoclea struthiopteris*, *Equisetum silvaticum*, *E. pratense*, *E. fluviatile*. Mindannyian nedves helyeken, főleg folyók és patak völgyeiben.

### Lichenes.

Ezek «Finmarken» legjellemzőbb növényei. A rénszarvas tenyésztés következtében gazdasági jelentőségük is rendkívül nagy. A legfontosabbak a *Cladonia* genushoz tartoznak: *Cl. rangiferina*, *Cl. silvatica*, *Cl. alpestris*, *Cl. coccifera*, *Cl. pyxydata*, *Cl. cornuta*, *Cl. gracilis*, *Cl. deformis*, *Cl. crispata*, *Cl. bellidiflora*, *Cl. uncialis*, *Cl. alpicola* azután a *Cetraria islandica*, *C. nivalis*, *Stereocaulon paschale*, *Peltigera canina*, *P. aphotosa*, *Nephroma arcticum*, stb.

### Anthophyta.

Tulajdonképpen a nyír és erdei fenyő erdők növény-szociológiai összetételében mindössze néhány virágos növényfajta játszik domináló szerepet. A többi már csak kisebb mértékben mint ezeknek kísérője szerepel.

A legfontosabb domináns fajok a következők: *Empetrum nigrum*, *Ledum palustre*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea*, *V. uliginosum*. (A *V. oxycoccus* (*Oxycoccus quadripetala*) csak a tőzeglápokban a *Sphagnum* fajokkal együtt fordul elő.)

*Geranium silvaticum* (a nyír régióban vezérnövény), *Rubus arcticus*, *R. saxatilis*, *R. chamaemorus*, ez utóbbi különösen a tőzeglápokban fordul elő, gyümölcse fontos táplálkozási és kiviteli cikk. Olyan sűrűn növekedik, hogy 1.8 km<sup>2</sup> jó évben 3—4 hl. epret is adhat.

*Cornus suecica*, (rendkívül sűrű, 1 m<sup>2</sup>-en 3000 db előfordul). *Trientalis europaea*, *Epilobium angustifolium*. *Calluna vulgaris*. Ez a különben nálunk is olyannyira elterjedt növényfaj csak a délibb vidékeken fordul elő. A 70° fokon felül egy esetben sem találtam meg. Mint vezérnövényt csak Svanvik (Kirkenes) vidékén identifikáltam.

*Melampyrum pratense* és *M. silvaticum*, *Deschampsia (Aira) flexuosa*, *Deschampsia (A.) caespitosa*, *Milium effusum*, *Calamagrostis phragmitoides*, *Poa nemoralis*, *Triticum violaceum*, *Luzula pilosa*, *Festuca ovina*, *Juncus trifidus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Carex rigida*, *C. alpina*, *C.*



sparsiflora, *C. capillaris*, *C. heleonastes*, *C. laxa*, *Melica nutans*, *Juncus trifidus*, *Melandryum silvestre*, *Anthriscus silvestris*, *Myosotis silvatica*, *Ranunculus acris*, *Viola biflora*, *Valeriana officinalis*, *Mulgedium alpinum*, *Cirsium heterophyllum*, *Urtica dioica*, *Vicia cracca*, *Trollius europaeus*, *Caltha palustris* (folyók és patakok melletti vizenyős helyeken), *Helianthus peploides*, *Rumex acetosa*, *Alchemilla vulgaris*, *Fragaria vesca* (rendkívül ritka, csak a 69° szélességi fok körül találtam), *Arctostaphylos uva ursi*.

Az erdő vertikális határán, továbbá az erdő határon felül lévő fátlan fennsíkokon a már említett fajokon kívül:

*Carex rariflora*, *C. pedata*, *Poa pratensis*, *P. alpina*, *Deschampsia (Aira) caespitosa*, azután a *Cladonia* fajok közül a *C. rangiferina* és *C. alpestris*, *Cetraria islandica* és *C. nivalis*, *Arctostaphylos alpina*, *Gnaphalium alpinum*, *Luzula spicata*, *L. arcuata*, *Juncus trifidus*, *Diapensia lapponica*, *Silene acaulis*, *Sibbaldia procumbens*.

Az olvadó hó határán: *Ranunculus glacialis*, *R. pygmaeus*, *Catabrosa algida*.

Sziklás fennsíkokon és hegytetőkön: *Rhodiola rosea*, *Viscaria alpina*, *Kobresia (Elyna) scirpina*, *Carex rupestris*, *Dryas octopetala*, *Saxifraga oppositifolia*, *S. cernua*, *S. rivularis*, *S. caespitosa*, *Phyllococe coerulea*, *Andromeda tetragona*, *A. polifolia*, *Rhododendron lapponicum*, *Pinguicula alpina* és néha *Calluna vulgaris*. Ritkábbak: *Stellaria longipes*, *Pedicularis hirsuta*, *Saxifraga stellaris* var. *comosa*, *Carex holostonia* (Alta mellett találtam), *Arenaria sibirica*, *Armeria maritima*, *Arnica alpina*, *Hierochloa alpina*.

Réteken és vizenyős helyeken: *Silene acaulis*, *Carex rigida*, *C. alpina*, *C. pulla*, *C. Lachenalii* (= *lagopina*) *C. atrata*, *C. rariflora*, *C. parallela*, *C. capitata*, *C. rotundata*, *C. microglochin*, *C. mischandra*, *C. tenuiflora*, *Deschampsia (Aira) alpina*, *Trisetum spicatum*, *Ballota atropurpurea*, *Juncus triglumis*, *J. arcticus*, *J. biglumis*, *Luzula Wahlenbergii*, *Thalictrum alpinum*, *Petasites frigida*, *Bartschia alpina*, *Pedicularis lapponica*.

Szárazabb helyeken: az erdőkön kívül: *Azalea procumbens*, *Pedicularis hirsuta*, *Ranunculus nivalis*, *R. altaicus*, *Saxifraga aizoides*, *S. nivalis*, *S. stellaris*, *Arabis alpina*, *Cerastium alpinum*, *C. cerastioides* (= *trigynum*) *Cochlearia arctica*, *Oxyria digyna*.

Csak tájékoztatásul jegyzem meg, hogy *Normann* szerint a *Nordkap plateau*-ján közel 100 fajta virágos növény tenyészik.

A legnagyobb számban a következők vannak képviselve: *Betula nana*, *Salix myrsinites*, *S. lapponum*, *S. polaris*, *Empetrum nigrum*, *Silene acaulis*, *Saxifraga stellaris*, *S. oppositifolia* és a különböző *Cladonia* fajok.

Folyó partokon, patak völgyekben és a tavak mentén a következő fontosabb növényfajok vannak: A már említett *Salix* fajokon és a harasztok és mohok felsorolt fajain kívül: *Spiraea ulmifolia*, *Angelica silvestris*, *Rubus idaeus*, *Rosa cinnamomea*, *Ribes nigrum* (a *Pasvikelv* vidékén



indentifikáltam), *Papaver nudicaule*, *Carex aquatilis*, *Calamagrostis strigosa* és *C. lapponica*, *Veronica longifolia*, *Lathyrus palustris*, *Primula sibirica*, *Crepis nudicaulis*, *Arenaria laterifolia*, *Silene tatarica*, *Chrysosplenium tetrandrum*, *Thalictrum* sp. *Mulgedium sibiricum* (Alta, a Tana folyó mentén és Karasjok környékén találtam), *Polemonium campanulatum* és egyes *Stellaria* fajok.

A norvég lapp föld területét borító mocsarak és tőzeglápok növényzetének legfontosabb fajai a következők:

A már ismertetett *Sphagnum* fajok, azután a felsorolt zsurlók és harasztok, *Oxycoccus quadripetala*, *Andromeda polifolia*, *Ledum palustre*, *Rubus chamaemorus*, ez utóbbi még 600 m-re a tenger színe fölé is felhatol, *Scirpus caespitosus*, *Carex pauciflora*, *C. chordorrhiza pallescens*, *C. irrigula* és ritkábban *Carex horrida*.

*Rubus saxatilis*, *Nesseby* mellett 200 m a tenger színe felett is megtaláltam. *Eriophorum vaginatum*, *E. alpinum*, *E. angustifolium*, *E. callithrix* (nagyon ritka, csak egy esetben találtam Polmak mellett), *E. misscolium* (nagyon ritka, szintén ott találtam), *Parnassia palustris* (tömegben van), *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*, *Viola palustris*, *Petasites frigida*. Azonkívül ritkábban ugyan, de szorgalmas kereséssel sok helyütt fellelhető a *Drosera rotundifolia* és *D. longifolia*. A *Pinguicula vulgaris* és *P. alpina* és *P. villosa* nagyon gyakoriak. Nagyon jellemző növény még a *Pedicularis sceptrum Carolinum*. Nagy mennyiségben a Polmakvandet partjain mocsaras talajon elterülő *B. odorata* erdőkben leltem. *Saxifraga hirsutus*, *Ranunculus lapponicus*, *Orchis latifolius* és *Platanthera obtusata*, *Veratrum album* és *Helleborus* fajok. A vizekben a közönségesebb növények a következők: *Batrachium heterophyllum*, *Hippuris vulgaris*, *Myriophyllum alternifolium*, *M. spicatum*, *Potamogeton gramineus*, *Utricularia vulgaris*. Az *Isoetes* előfordulása Sydvaranger környékére van korlátozva. A *Phragmites communis* kb. a 69° fok fölött kevéssel kezd a folyók partjain fellépni.

Hogy a kép teljes legyen, felsorolom még a legfontosabb tengerparti ú. n. fővény (strand) növényeket is:

*Cakile maritima*, *Atriplex patula*, *A. hastata*, *Plantago maritima*, (a mi szikeseink egyik legjellemzőbb növénye), *Rumex hippolapathum*, *Triglochin maritima* (nálunk is van a Fertő tavában), *Glyceria maritima*, *G. distans*, *Cochlearia officinalis*, *Silene maritima*, *Stenopetalum maritima*, *Helianthus peploides*, *Lathyrus maritimus*, *Elymus arenarius*, *Carex incurva*, *C. norvegica*, *C. salina*, *C. decumbolliana*, *Juncus compressus*, *J. Gerardi*, *J. balticus*, *Rhodiola rosea*, *Saussurea alpina*, *Angelica archangelica* (syn. *A. officinalis*) 70° fok fölé is felmegy. Kertekben, mint dísznövényt is tenyésztik, Vadső-ben még gyönyörű példányokat láttam. Az Észak pálmájának nevezik. *Allium sibiricum*, *Gentiana serrata* és *G. involucrata*, *Polemonium pulchellum*, *Conioselinum tataricum*, *Oxytropis campestris*, *O. deflexa*, *Primula sibirica*, *Pr. stricta*.



Végre álljanak itt teljesség kedvéért a legközönségesebb *gyomnövények a művelt területek környékéről*:

*Stellaria media*, *Capsella bursa pastoris*, *Matricaria inodora*, *Cerastium vulgatum*, *Rumex acetosella* (nedves erdőkbe is behatol), *Polygonum aviculare*, *Leontodon autumnalis*, *Tussilago farfara*, *Taraxacum officinale*, *Chenopodium album*, *Silene inflata*, *Carum carvi*, *Galeopsis tetrahit*, *Sinapis arvensis*, *Plantago major*, *Achillea millefolium*, *Trifolium repens*, *Crepis tectorum*, *Artemisia vulgaris*, *Senecio vulgaris*, *Sonchus arvensis*, *Sinapis alba*, *Trifolium pratense*, *Viola tricolor*, *Agrostemma Githago*, *Vogelia (Neslia) paniculata*, *Heracleum panaces* stb. A gazdasági növények közül a védett folyó völgyekben csak a burgonya és a zab jöhetnek tekintetbe. De már Karasjok-tól északra beérésük nem biztos.

### III. Az európai erdőtenyészet északi határát képező fafajok magassági elterjedése, továbbá az erdő északi határának kialakulása a szélességi fokok és a tengertől való távolság szerint.

Amint a bevezetésben mondtam, Észak-Európa erdőségei, különösen az összefüggő erdőállományok határai, amint egyébként ezt a 2. sz. ábra is mutatja, messze északra felhatolnak és ugyanazokon a szélességi fokokon, ahol a szomszédos Oroszországban már az örök tundraterületeket találjuk, Észak-Norvégiát még nyír és nyírfával elegyes erdők borítják. A különböző fontosabb fafajok magassági határait a 6. sz. táblázat mutatja. Ezeket túlnyomó részben a norvég hivatalos adatok alapján állítottam össze, mégpedig a Norvégiát ismertetően összefoglaló Finmarkensamt c. munkának megfelelő kötetében található pontos adatok szerint. Azonban három helyen magam is végeztem pontos erdőhatár méréseket, mégpedig Usteri-Reinacher-féle hitelesített barometerekkel. Ezeket a fontosabb és karakterisztikusabb adatokat a 6. sz. táblázat mutatja. A 7. sz. táblázat pedig a vertikális erdőhatárokat mutatja és szemlélteti a tengertől való távolság hatását, illetőleg a kontinentális klíma hatását az erdőhatár kialakulásában. Miután az erdőhatárt mindenütt a *Betula odorata* és *B. nana* zárja le, úgy ez a kimutatás egyúttal a két fafajnak az északi horizontális és vertikális határát is adja.

Mindenekelőtt rá kell itt mutatni arra, hogy a nyírfaerdők



## 6. Táblázat. — Tafel 6.

*A különböző fontosságú fajok magassági határai.  
Die vertikalen und horizontalen Baumgrenzen einiger wichtigen Holzarten.*

Szám — Nr.	Faj — Baumart	A hely — Ort		Tengerszín- feletti magasság Höhe und M. Sp	Kitettség Ex- position	Megjegyzés Anmerkung
		neve — Name	szélességi fok Breitgrade			
1	<i>Pinus silvestris</i> " " " " " "	Talvik Karasjok mellett Vajamokke njargga Jesjavre (Assebakke mellett) Sydvaranger	70°3' 69°28' 69°27'30" 69°27'	228 312 250 240	— — K K	nach von Buch szerint nach Siljeström szerint Meghatározta: Dr. Fehér D. Bestimmt v. D. Fehér
2	<i>Picea excelsa</i> " "	Karasjok Ladnatoaivve	69°10' 69°28'	326 464		7—8 m magas fák 7—8 hohe Bäume
3	<i>Populus tremula</i> " "	Kautokeino	69°36'			
4	<i>Sorbus aucuparia</i> " "	Ladnatoaivve Ravdovaivve (Karasjok mellett)	69°36' 69°28'	283 356		
	" " " " " "	Baenatsjokka Masaelgjavrre Guerdnerjavre	69°58'	440 472 493		Kautokeinotól D.-Ny.-ra von Kautokeino S.-W.
5	<i>Prunus padus</i> " "	Ladnatoaivve	69°36'	300		
6	<i>Betula nana</i> " "	Kautokeino Talvik	68°58" 70°3'	362 837		von Buch szerint nach von Buch
7	<i>Salix myrsinites</i>	" "	" "	656		" "
8	<i>Vaccinium myrtillus</i>	" "	" "	619		" "
9	<i>Betula odorata</i> " "	Alta	69°57'30"	482		" "
10	" "	Talvik	70°3'	— 1073		15 m magas és 45 cm átmérőjű is előfordul Hóhatár v. Buch szerint. Schneegrenze nach v. Buch



7. táblázat. — Tabelle 7.

Vertikális erdőhatárok, szélességi fokok és tengertől való távolságok szerint csoportosítva.  
Az erdőhatárt mindenvütt a *Betula odorata* és a *Betula nana* jelzik.

Vertikale Baumgrenzen, gruppiert nach Breitegraden und nach den Entfernungen von dem Meere.  
Die Baumgrenze bildet immer *Betula odorata* und *B. nana*.

Szám Nr.	A hely — Ort		Az erdőhatár Waldgrenze	Távolság a tengertől Distanz v. Meer	Megjegyzés Anmerkung
	neve — Name	szélességi foka Breitegrade	tengerszín f. magassága Höhe ü. M. Sp.	kitettsége Exposition	
1	Storvik	70°42'	175	ÉK NO	
	'	'	207	D S	
	'	'	185	—	Összefüggő erdő Wald
2	Troldfjorden	70°40'	134	DNy SW	A Tanafjord keleti részén O-Seite d. Tanafjord
	'	'	138	É N	'
	'	'	163	D S	'
3	Jenloftskogen (Hammerfest mellett) Jenloftskogen (neben Hammerfest)	70°39'	108	—	Az Északi Jegestenger mellett Neben d. Nördl. Eismeer
4	Blaafjeld	70°33'	229	ÉNy NW	A Laksetfjord DK-i oldalán SO-Seite d. Laksetfjord
					Lebesbytől D-re S. von Lebesby



5	Syltefjord		70°33'	90	É N	Az Északi Jegestenger mellett Neben d. Nördl. Eismeer	Vardótól ÉNy-ra NW von Vardö
6	" Vesterelven		70°31'	161	K O	Az Északi Jegestenger mellett cca 30 km. Cca 30 Km. neben d. Nördl. Eismeer	
	"	"	"	197	D S	"	
7	Skogvik		70°31'	190	—	A Laksefjord DK-i részén SO-Seite d. Laksetfjord	Lebesbytól DK-re SO v. Lebesby
8	Hönsebyfjord		70°31'	274	D S	Sörö-Sund mellett Neben Sörö-Sund	Seiland szigeten Gyfjortól ÉNy-ra Seiland Insel NW von Gyfjord
	"		"	230	ÉK NO	"	"
9	Gyfjord		70°27'	229	—	"	Seiland szigeten Seiland Insel
10	Vesterdalens		70°26'	241	—	Vagsundet mellett Neben Vagsundet	Noeverfjord közelében Neben Noeverfjord
11	Leirpollen		70°26'	240	—	Tanafjordtól D-re cca 5 km. Cca 5 Km. S v. Tanafjord	
12	Repparfjord		70°25'	204	—	Kvalsund és Sammelsund mellett Neben Kvalsund u. Sammel- sund	Erdő Wald
	"		"	223	—	"	Egyes fák Vereinzelte Bäume



Szám Nr.	A hely — Ort		Az erdőhatár Waldgrenze		Távolság a tengertől Distanz v. Meer	Megjegyzés Anmerkung
	neve — Name	szélességi foka Breitengrade	tengerszín f. magassága Höhe ü. M. Sp.	kitettség Exposition		
13	Loppen sziget Loppen Insel	70°19' 70°23'	320	—	Az Északi Jegestengerben In d. Nördl. Eismeer	
14	Silden sziget Silden Insel	70°16' 70°23'	320	—	„	
15	Porsa	70°23'	286	—	Vagsund mellett Neben Vagsund	Noeverfjordtól D-re cca 10 km. Cca 10 Km. südlich v. Noever- fjord
	„	„	307	—	„	1 nagy fa 1 grosser Baum
16	Børselv	70°18'	292	—	Porsangerfjord K-i részén O-Seite d. Porsangerfjord	Fa Baum
	„	„	250		„	Embermagas fák
17	Simavik	70°15'	257	—	Sörö-Sund mellett Neben Sörö-Sund	Stjernö szigeten Stjernö Insel
18	Storfjeldet	70°13'	120	DK SO		Meghatározta dr. Fehér Dániel Bestimmt v. D. Fehér
19	Staburness	70°11'	411		Porsangerfjord Ny-i részén W-Seite d. Porsangerfjord	
20	Seidafjeldet	70°10'30"	197	D S	A Varangerfjord ÉNy-i részén NW-Seite d. Varangerfjord	Nyborg közelében Neben Nyborg



21	Reinfjeldet	70°9'40"	163	É N	Varangerfjord ÉK-i részén NO-Seite v. Varangerfjord	Nesseby közelében Nahe zu Nesseby
22	Korsfjeldet	70°9'30"	120—130	DK SO	A Varangerfjord ÉK-i részén NO-Seite d. Varangerfjord	"
23	Holmfjeldet (Suolovarre)	70°9'30"	167	—	"	"
24	Klubfjeldet	70°7'30"	183	—	"	"
25	Sopnes	70°4'	275	DK SO	A Langfjord Ny-i részén W-Seite d. Langfjord	"
	"	—	338	—	"	Egyes fák 3 m. magasak Einzelne Bäume 3 m. hoch
26	Gickefjeldet	—	273	ÉK NO	Langfjord mellett Neben Langfjord	Facsportok Baumgruppen
	"	—	334	"	"	Egyes fák Einzelne Bäume
	"	—	401	DK SO	"	Erdő Wald
27	Harrinaskaidde (Polmak mellett) Harrinaskaidde (neben Polmak)	70°3'10"	276	D S	"	Meghatározta dr. Fehér Daniel Bestimmt v. D. Fehér
28	Bröskiff	70°3'	423	—	A Langfjordtól DNy-ra cca 6 km. Cca 6 Km. SW v. Langfjord	Egyes fák Einzelne Bäume
29	Alteidet	70°2'	445	—	A Langfjordtól DNy-ra cca 10 km. Cca 10 Km. SW v. Lang- fjord	"



Szám Nr.	A hely — Ort		Az erdőhatár Waldgrenze		Távolság a tengertől Distanz v. Meer	Megjegyzés Anmerkung
	neve — Name	szélességi foka Breitengrade	tengerszín f. magassága Höhe ü. M. Sp.	kitettsége Exposition		
30	Melladalen (Alta mellett) Melladalen (neben Alta)	70°1'	546	Ny W	Az Altafjord DK-i részén SO-Seite d. Altafjord	
31	Vasbotnely	69°57'	322	«	Altafjordtól Ny-ra cca 20 km. Cca 20 Km. W v. Altafjord	
	«	—	394	D S	«	
	«	—	427	«	«	Egyes fák Einzelne Bäume
32	Bugönesfjeldene	69°56'40"	94	—	Varangerfjord DNy-i részén SW-Seite d. Varangerfjord	Embernagas cserje
33	Tverelvdal	69°54'	432	—	Altafjordtól D-re cca 10 km. Cca 10 Km. S v. Altafjord	Alta mellett Neben Alta
34	Gargia	69°48'	401	—	24 km. 24 Km.	
35	Gargia és Ostyokka között Zwischen Gargia u. Ostyokka	—	450	—	32 km. 32 Km.	
36	Jofkajavre	69°46'	486	—		
37	Luovosvarre (Rastelnuobal mellett) Luovosvarre (neben Rastelnuobal)	69°45'	340	É—ÉNy N—NW		Meghatározta dr. Fehér Dániel Bestimmt v. D. Fehér



38	Sydvaranger	69°43'	216	—	276 km. 276 Km.	Sydvaranger mellett Neben Sydvaranger
39	Elvenes	69°42'	95	—	Varangerfjordtól D-re cca 20 km. Cca 20 Km. S v. Varanger- fjord	
40	Liktsajavrre	69°42'	505	—	90 km. 90 Km.	
41	Vesterelvdaalen	69°41'	—	—	Altafjordtól D-re cca 35 km. Cca 35 Km. S v. Altafjord	
42	Lodikken és Ladna- toaivve között Zwischen Lodikken u. Ladnatoaivve)	69°40' 69°36'	360	—	36 km. 36 Km.	Szálerdő Samenwald
	«	«	502	—	«	Egyes fák Einzeln Bäume
43	Jesivarre	69°36'	395	—	86 km. 86 Km.	
44	Kantokeino	68°58'	500	—	Altafjordtól D-re cca 120 km. Cca 120 Km. S v. Altafjord	Meghatározta von Buch Bestimmt von Buch
45	Masaalgjavrrre	«	489	—	Az Altafjordtól D-re cca 128 km. Cca 128 Km. S v. Altafjord	
46	Ruktajokka és Cirrajokka között Zwischen Ruktajokka u. Cirrajokka	«	493	—	116 km. 116 Km.	
47	Pirgit	«	483	—	68 km. 68 Km.	



legészakibb elterjedési határa Hammerfest mellett Storvikban van  $70^{\circ}42'$  alatt. Hasonlóképpen nagyon északi, természetesen cserjeszerű állományt találunk még Troidfjordban  $70^{\circ}40'$  alatt. A jelzett táblázatok világosan mutatják, hogy a magas szélességi fekvés az erdőhatárt általában lenyomja és ezenfelül még mutatják az ÉK-en fekvő Varanger-fjordba betörő hideg sarki szeleknek az erdő határát mélyen lenyomó hatását, úgyhogy a Varanger-fjordnál levő erdőhatárok dacára az alacsonyabb szélességi fekvésnek az ide betörő orkánszerű sarki szelek hatására erősen le vannak nyomva. Különben is a 3. sz. ábra most már világosan mutatja, hogy a norvég Lapp-föld hőmérsékletét jelző nyári izothermák, amelyek Norvégia nyugati partvidékein a magas hegységek következtében alacsony szélességi fokokra szorulnak le, itt az aránylag alacsonyabb hegyekkel borított fennsík hatására hirtelen emelkedést mutatnak és ez az emelkedés okozza egyúttal az erdő- és a fahatároknak olyan nagymérvű eltolódását észak felé. Hogy ez a nyugaton és északnyugaton elvonuló Golf-áram hatására megy végbe, azt ezeknek a nyári izothermáknak esése a keleti oldalakon világosan mutatják. Amint ez a részben hivatalos adatok, részben saját mérések alapján készült összeállítás mutatja, a nyírfa-erdők határa általában a  $+8-9^{\circ}\text{C}$ -os júliusi izothermák közé esik, azonban elszórt példányokban a *Betula nana* és a *B. odorata* felmennek majdnem a  $+7.5^{\circ}\text{C}$ -os júliusi izothermáig. Az erdeifenyő határa kb. azonos a  $10^{\circ}\text{C}$ -os izothermával, azonban elszórt példányokban még a  $+9^{\circ}\text{C}$ -os izothermánál is megtaláljuk. Hasonlóképpen rendkívül érdekes, hogy a lucfenyő Svanviknál szintén a  $+9-10^{\circ}\text{C}$ -os júliusi izothermáig megy fel elszórt példányokban.

Nagy vonásokban tehát megállapíthatjuk, hogy az erdőtenyészet északi határát Európában a  $+8^{\circ}\text{C}$ -os izotherma jelzi.

Ezenkívül megállapíthatjuk, hogy az erdő vertikális határa a norvég Lappföld területén kereken 100–150 m tengerszín feletti magasságban mozog és ezeket az erdőhatárokat részben a szélességi fokok, részben pedig a tengertől, illetőleg a Golf-áramtól való távolság is befolyásolja. A 7. sz. táblázat adatai szerint a legalacsonyabb erdőhatárt Silkefjordban mérték, 90 m tengerszín feletti magasságban, a legmagasabbat pedig Alta mellett Meddelandenben, 546 m magasságban.



Az erdőhatárok kialakulását egyébként helyi tényezők : a talajok és a nedvességi és klímaviszonyok annyira befolyásolják, hogy a részletekre vonatkozólag határozott törvényszerűségeket megállapítani nem lehet. Az azonban kétségtelen, hogy a júliusi izotherma lefolyása nyilvánvaló befolyást gyakorol rá.

#### IV. A lappföldi erdőtypusok.

A norvég Lappföld erdőségeinek ökológiai, növénySZociológiai és erdőgazdasági viszonyai ma még úgyszólván teljesen ismeretlenek. NORMANN után úgyszólván senki sem foglalkozott velük, hiszen még az erdészeti kísérleti állomás kutató munkássága is tulajdonképpen csak ezzel a mostani úttal vette kezdetét. Azonban a szomszéd finn Lappföld legészakibb részeit KUJALA már a legutóbbi években behatóan feldolgozta. Miután ez az ú. n. Petsamo területig a 69°58'-ig terjed, úgy kétségkívül világos, hogy KUJALA vizsgálatainak eredményei az általam megvizsgált terület viszonyai szempontjából is értékes útmutatásul szolgálnak.

A norvég Lappföld erdőtípusaival tulajdonképpen előttem senki sem foglalkozott, sőt még az általános növényföldrajzi viszonyokról is csak annyit tudunk, amennyit NORMANN-nak behatónak egyáltalában nem bizonyult vizsgálatai elének tárnak. Ezek az őserdőszerű területek tehát még felkutatásra várnak és természetesen az én munkám sem képezheti az erdőtípusoknak teljes felderítését és ezen a téren inkább csak az első úttörő műveleteknek kell ezt tekintenünk.

Nagyon közel dolgozott Finmarkenhez FRIES, aki Észak-Svédországban végzett munkálatai kapesán Tromsö vidékén is dolgozott. Azonban a norvég NORDHAGEN 1927-ben csak a 63. szélességi fokig végzett vizsgálatokat, úgyhogy természetesen az ő munkái, amelyek a *ph*-értékek vizsgálatára is kiterjedtek, csak nagyon kevésbé irányadók az én kutatásaim számára.

Félreértések elkerülése végett mindjárt itt meg kell állapítanom, hogy feladatomat az expedíció kapesán nem abban láttam, hogy itt pontos növénySZociológiai vizsgálatokat végezzek, hanem ezzel ellentétben elsősorban inkább arra fektettem a főszlyt, hogy mint első kutató ezen a nagy területen a főbb erdőtípusokat álla-



píthassam meg, elsősorban erdőgazdasági szempontból. A növényzet meghatározásánál tehát csak addig mentem el, amíg ezeknek felvétele az erdőtípusok pontos meghatározása és körülírása céljából szükséges volt és hogy célomtól el ne térjek, a kevésbé fontos, vagy a típusokra nem annyira jellemző növényzet pontos feljegyzését, megfigyelését és meghatározását rendszerint már csak kivételesen vettem figyelembe.

A CAJANDER-féle erdőtípusok, hangsúlyoznom kell, nem állandók és nem is kifejezői a talajminőségnek. Ezeknek az erdőtípusoknak elsősorban erdőgazdasági jelentősége van és alatta azt a növényasszociációt értik, amely a talaj, a klíma és a fafaj együttes kölcsönhatására az állományok vágásra érett korában valamely erdőterületen kialakult. Vagyis ugyanaz az asszociáció, ugyanaz az erdőtípus a klíma és a fafaj kombinációjának hatására másféle talajon is kifejlődhetik.

Felvételeimet úgy eszközöltem, hogy az erdő általános bejárása után nagyobb 1—2 kat. holdnyi próbaterületet vettem alapul, amelyről rendszerint nyolc-tíz 2—3 m<sup>2</sup>-es próbaterületről határoztam meg a növényeket az előbb mondottak értelmében egészen addig, amíg ezeknek ismerete és egymáshoz való kölcsönös viszonya az erdőtípusok besorozása szempontjából szükséges volt.

Elsősorban megállapítottam tehát a besorozás szempontjából fontos ú. n. vezér- vagy domináns fajokat, azután azokat, amelyek elszórtan, gyakrabban vagy elvétve találhatók a próbaterületeken, de ezek közül természetesen csak azokat, amelyeknek előfordulása az erdőtípus karakterisztikumához és meghatározásához hozzátartozik. A magasságot mindig Usteri-Reinacher-féle barométerrel mértem, míg a kitettséget bányászkompasszal határoztam meg.

A talajsavanyúság meghatározására helyenkint mélységi próbákat végeztem, helyenkint pedig a különböző asszociációk alól vettem talajt. Az általános meghatározás céljából rendszerint a nyershumusz-réteg eltávolítása után 8—10 cm mélységből vettem különböző helyekről a próbát, különböző asszociációk alól. Ezeket jól összekevertem, hazahoztam és itthon elektrometrikus úton chinhydron elektródával megvizsgáltam. Itt mindjárt meg kell jegyeznem, hogy amint AALTONEN vizsgálatai mutatják, aki az északi talajokon végzett beható vizsgálatokat, a talajpróbák hosz-



szabb ideig való állása még több hónapi megőrzés alatt sem okoz lényeges változásokat a *ph*-értékek kialakulásában. Ebből a szempontból tehát, minthogy az én vizsgálataimnál a legidősebb *ph* meghatározásra szolgáló próbák sem voltak 10 hétnél idősebbek, a megőrzés és szállítás alatti *ph* változásokkal számolnunk nem kell.

A saját vizsgálataim ismertetése előtt most már röviden KUJALA erdőtípusait ismertetem anélkül azonban, hogy részletesen felsorolnám ezeknek növényzetét, hiszen ezeket KUJALA az irodalomban nagyon behatóan ismertette és így utalok az ő munkáira.

### A) Nyírfa régió.

Erdei fenyő vagy hiányzik, vagy csak elszórtan található.

#### 1. *Vaccinium-Cladonia* typus (V. Clo. T.)

Vezérnövényei: *Vaccinium vitis idaea*, *Empetrum nigrum* és a különböző *Cladonia*-fajok, főleg a *Cl. alpestris*, *Cl. silvatica*, *Cl. cornuta*, *Cl. pyxidata*, *Cl. bellidiflora* stb. és a *Stereocaulon paschale*. A kevésbé domináns növények között viszont a következők fordulnak elő: *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *Arctostaphylos alpina*, *Lycopodium alpinum* L. *complanatum*, *Polypodium juniperum*, *Trientalis europaea*, *Solidago virgaurea*, *Festuca ovina* és *Deschampsia (Aira) flexuosa*, *Pohlia nutans*.<sup>2</sup>

#### 2. *Myrtillus Cladina*-typus (M. Cl. T.).

Rendkívül hasonlít az első typushoz, de mégis határozottan megkülönböztethető, miután benne a *Vaccinium vitis idaea* helyét a *V. myrtillus* foglalja el. Azonfelül gazdagabb mohokban (*Hypnum Schreberi*, *Dicranum* és *Lophozia*-fajok).

Hasonlóképpen gazdagabb a zuzmó vegetációja is, amelyben a *Cladonia silvatica* és a *Cl. rangiferina* szintén fokozottabb mérvben érvényesülnek.

<sup>2</sup> A növényeknél a skandináv és finn nomenklatura helyett az ENGLER-féle elnevezéseket használtam JÁVORKA könyvét is figyelembe véve. A típusok elnevezésénél azonban meghagytam az eredeti finn nomenklaturát.



### 3. *Vaccinium-Empertum-Myrtillus-Cladina-typus* (V. E. M. Cl. T.).

Hasonlít az 1. typushoz. Jellemző sajátága, hogy benne az *Empertum*, a *Vaccinium myrtillus*, a *V. vitis idaea* és a *Cladonia* fajokon kívül fokozottabb vezetőszerethez jut. Hasonlóképpen jobban elterjedt a *Linnaea borealis* és gyakoribb az *Aira flexuosa*. A mohok közül a *Dicranum*-fajok, a *D. fuscescens* var. *flexicaule* és a *Hypnum Schreberi* dominálnak. Viszont a zuzmók közül a *Cladonia rangiferina* és a *Cl. silvatica* mint a *Cl. alpestris*vel egyenlő rangúak szerepelnek.

### 4. *Cornus-Myrtillus-typus* (Co. M. T.).

Jellemző rája a *Cornus suecica* és a *Melampyrum pratense* domináns szerepe. A *Solidago* és a *Trientalis* csak kisebb jelentőségűek maradnak.

A moha-vegetációt különösen a *Dicranum fuscescens*-nek a *D. majus*sál szemben való háttérbe szorulása jellemzi. Azonkívül jellemző a *Hylocomium proliferum* fellépése a *Hypnum* (*Pleurozium*) *Schreberi* mellett. A *Polytrichum juniperum*ot viszont a *P. commune* szorítja ki. A zuzmó flórára jellemző a *Peltigera aphthosa*, a *Nephroma arcticum* (*Opistera arctica*), *Cl. rangiferina*, *Cl. gracilis* var. *elongata* domináló szerepe.

### 5. *Dryopteris-Myrtillus-typus* (Dr. M. T.).

Jellemzi a *V. myrtillus* és *Empetrum nigrum*nak a *Phegopteris dryopteris*szel alkotott formációja. Azonkívül: *Lycopodium annotinum*, *L. complanatum*, *Deschampsia* (*Aira*) *flexuosa*, *Cornus suecica*, *Trientalis*, *Solidago*, *Melampyrum*, de ezek mellett a *Pirola secunda*, *Listera cordata* és *Geranium silvaticum* is megtalálhatók, míg a *D. fuscescens* eltűnik. Dominál a *H. proliferum* a *Hyp. Schreberi* felett. Zuzmók közül csak kevés *Cladonia* és *Peltigera* fajta.



### 6. *Geranium-Myrtillus*-typus (G. M. T.).

Majdnem teljesen mentes a *Pinus silvestris*től. De elszórtan *Populus tremula* fordul elő benne. *Alnus incana* is található helyenként. Az *Empetrum* teljesen eltűnik és helyét a *V. myrtillus* foglalja el. Gyakori a *Lycopodium annotinum* és a *Linnaea*, de a *Ledum* és *V. myrtillus* alig találhatók meg. Megvannak még a *Deschampsia* (Aira) *flexuosa* és a *Luzula pilosa*.

Feltűnő azonban egyes más növények előtérbe nyomulása. Így a *Phegopteris*, *Dryopteris*, *Geranium silvaticum*, *Epilobium*, *Cornus suecica* stb. A mohokat elsősorban egyes *Rhodobryum*, *Brachythecium*, *Hylocomium* és *Polytrichum* fajok képviselik. A zuzmóvegetáció viszont teljesen hiányzik.

### 7. A *Geranium*-typus (G. T.).

Tiszta nyírerdők. A *B. odorata* mellett *A. incana*, *S. aucuparia*, *Pr. padus*, *S. caprea* és *P. tremula* is megjelennek. Domináló növényfajai a *Geranium silvaticum* mellett a *Ph. dryopteris*, *Trollius europaeus*, *Geum rivale*, *Rubus saxatilis*, *Pyrola secunda*, *P. minor*, *Trientalis europaea* stb. Azonkívül *Athyrium filix femina*, *E. silvaticum*, *E. pratense*, *Paris quadrifolius*, *Deschampsia* (Aira) *flexuosa*, *Milium effusum*, *Luzula pilosa* és *Poa nemoralis* stb. A mohok között dominál a *Rhodobryum roseum*, *Brachythecium salebrosum* és egyes *Mnium* és *Hylocomium* fajok. A zuzmók közül csak a sziklák mentén nő a *Peltigera aphthosa*.

### 8. A *Geranium-Equisetum*-typus (G. E. T.).

A *B. odorata* mellett *A. incana*, *Pr. padus*, *S. aucuparia* és *S. caprea* is fellépnek. Jellemzi az *E. silvaticum* és az *E. palustre* uralkodó fellépése a *Geranium silvaticum* mellett.

### 9. *Filices-Geranium*-typus (F. G. T.).

Nedvesebb talajon a *B. odorata* mellett *A. incana* szokott még fellépni. Jellemző növényei: *Geranium silvaticum* és az *Athyrium* (*Nephrodium*) *filix femina*. Mellettük *M. effusum*, *Trol-*



lius, *Rumex auriculatus*, *Filipendula* (*Ulmaria*) *pentapetala*, *Valeriana officinalis*, *Ph. dryopteris*, *Ph. polypodioides*, *Pirola minor* stb. A zuzmók és a mohok úgyszólván teljesen hiányzanak.

### 10. *Pirola-Saussurea*-typus (P. S. T.).

Agyagos talajokon jelentkezik a patakok mentén.

Jellemző növényei: *Pirola*-fajok és a *Saussurea alpina*. Azonfelül előfordulnak még: *Selaginella selaginoides*, *Orchis maculatus*, *Trollius*, *Parnassia palustris*, *G. silvaticum*, *Carex sparsiflora*, *Vaccinium vitis idaea*.

### B) Fenyő régió.

#### 1. *Vaccinium-Empetrum-Cladonia*-typus (V. E. Clo. T.).

Uralkodó fafaj a *Pinus silvestris*. Délebben (Patsjokki) lassan *Betula verrucosával* (*B. pendula*) keveredik.

Jellemző növényfajai: *V. vitis idaea*, *Empetrum nigrum* és *Arctostaphylos uva ursi*. *V. uliginosum* és *V. myrtillus* nagyon ritkák. Mohok hasonlóképpen. Előfordulnak *D. fuscescens* var. *flexicaule*, *P. juniperinum* s. *Pohlia nutans*. A zuzmók közül dominálnak a *Cl. alpestris* és a *Cl. uncialis*.

#### 2. *Empetrum-Myrtillus-Cladonia*-tipus (E. M. Clo. T.).

A *Pinus silvestris* mellett csak *B. odorata* fordul elő. *B. pendula* csak nagyon ritkán.

Jellemző növényei: *V. myrtillus*, *V. vitis idaea*, *Empetrum nigrum* és ritkábban *V. uliginosum*. A *Cl. alpestris* mellett megjelenik a *Cl. rangiferina* és a *Cl. silvatica*. A mohok közül a *D. fuscescens* var. *flexicaule* és *Hypnum* (*Pleurozium*).

#### 3. *Ledum-Uliginosum*-typus (L. U. T.).

Jellemző sajátága a *Ledum palustre* tömeges fellépése. E mellett megjelenik még a *Vaccinium uliginosum* is. A fenyők mellett elég gyakori a *Betula odorata*, míg a *B. pendula* csak szórványosan lép fel. *Juniperus* és *S. caprea* szintén fellépnek helyenként.



Azonkívül megtaláljuk még a *V. vitis idaea*-t és az *Empetrum nigrum*-ot a *Linnea borealis*-sal együtt. Továbbá megjelenik még a *Deschampsia* (Aira) *flexuosa*, az *Equ. silvaticum*, *E. pratense*, *R. chamaemorus*, *Trientalis*, *Solidago*, *Hylocomium proliferum* (*splendens*) és a *Polytrichum commune*. A zuzmók közül *Cl. silvatica*, *Cl. rangiferina*, *Peltigera aphthosa*, *Nephroma* (*Opisteria*) *arcticum*.

#### 4. *Vaccinium-Hylocomium*-typus (V. H. T.)

A *P. silvestris* mellett fellépnek a *B. odorata* és szórványosan a *B. pendula* és a *Picea excelsa* délebbi fekvésekben.

Jellemző növényei: *V. vitis idaea*, *Empetrum nigrum*, *V. uliginosum*, *Ledum palustre*, *Lycopodium annotinum*, *Hylocomium proliferum* (*splendens*) és *Hypnum Schreberi*. Azután a *P. aphthosa*, *Nephroma arcticum*, *Cl. rangiferina*, *Cl. silvatica* stb.

#### 5. *Geranium-Dryopteris-Myrtillus*-typus (G. Dr. M. T.).

Aránylag ritka. Vezérnövényei: *Geranium silvaticum*, *Phegopteris dryopteris*, *V. myrtillus*, *Deschampsia* (Aira) *flexuosa*, *Luzula pilosa*, *Epilobium angustifolium*, *Cornus suecica*, *Pirola minor*, *E. nigrum*, *Mnium punctatum*, *Hylocomium proliferum* (*splendens*).

#### 6. *Filices*-typus (F. T.).

Rendkívül ritka. Vezérnövénye: *Struthiopteris germanica*. Csak a délibb részeken jelentkeznek.

#### C) *Calluna* typusok.

##### 1. *Empetrum-Calluna-Cladonia*-typus (E. C. Cl. T.).

A *P. silv.* mellett főképpen a *B. pendula* jelentkezik.

Vezérfajai: *Calluna vulgaris*, *V. myrtillus*, *V. vitis idaea*, *Empetrum nigrum*, *Deschampsia* (Aira) *flexuosa*, *Dicranum fuscescens*, *H. Schreberi*, *Cl. alpestris*, *Cl. rangiferina* és *Cl. silvatica*.



## 2. Calluna-V.-Uliginosum-typus. (C. U. T.).

Az erdei fenyő mellett a *B. odorata* is jelentkezik a *Juniperus communis* és a *Salix caprea*-val együtt.

Jellemző növényei: *V. myrtillus*, *V. uliginosum*, *Linnaea borealis*, *Lycopodium complanatum*, *Deschampsia (Aira) flexuosa*, *Hypnum Schreberi*, *Hylocomium splendens*, *Peltigera aphthosa* és *Nephroma arcticum*.

## 3. Geranium-V.-Uliginosum-typus (G. U. T.).

Fafaj a *P. silvestris* *B. odorata*-val elegyesen. Néha *S. caprea* és *A. incana*.

Jellemző növényei: *V. myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Empetrum nigrum* és *Linnaea borealis*, *Calluna vulgaris*, *Andromeda polifolia*, *Lyc. annotinum*, *Deschampsia (Aira) flexuosa*, *Festuca ovina*, *Selaginella selaginoides*, *Ger. silvaticum*, *Trientalis Saussurea*, *Hypnum Schreberi*, *Hyloc. proliferum (splendens)* és *D. majus*. Továbbá *Cl. rangiferina*, *Cl. silvatica*, *Cl. cornuta* stb.

Ezen típusok CAJANDER eredeti vizsgálatai szerint nem a talajt különlegesen jellemző sajátosságúak. Erdőtípusok alatt CAJANDER és iskolája azt a különleges talajt borító növény asszociációt érti, amely az állományok vágásra érési korában a fafaj, a klíma és a talaj együttes behatására keletkezik.

Tehát ugyanaz a talajtakaró asszociáció a legkülönbözőbb talajokon kifejlődhetik az állomány és a klíma tényezőinek a megfelelő változásával.

Tisztán erdőgazdasági, tehát gyakorlati, becslési és művelési szempontból a finnek ezeket az erdőket a következőképpen osztályozzák :

### I. Nyírfa régió.

1. Száraz termőhellyel bíró fenyérerdők. *V. Clo. T.*, *M. Cl. T.*  
*V. E. M. Cl. T.*

2. Üdotalajú fenyérerdők. *Co. M. T.*, *Dr. M. T.*

3. Félligetes és ligetes erdők. *G. M. T.*, *G. T.*, *G. E. T.*, *F. G. T.*  
*P. S. T.*



## II. Erdei fenyő régió.

1. *V. E. Clo. T., E. M. Clo. T., E. C. Cl. T.*
2. *L. U. T., V. H. T., C. U. T.*
3. *G. Dr. M. T., G. U. T., F. T.*<sup>3</sup>

Ezek alapján most már lássuk a saját eredményeinket. Még pedig a könnyebb áttekinthetőség kedvéért uralkodó fafajonként csoportokba foglalva.

1. Nyír-régió.
2. Fenyő-régió.

A két régióba a domináló fafaj szerint soroltam a kísérleti területeket.

A felvételek eredményeit az összes jellemző adatokkal együtt a nyírfa régió és az erdei fenyő régió tartománya szerint táblázatokba foglaltam össze, amelyek idevonatkozólag minden szükséges adatot megadnak (1. 8. és 9. sz. táblázatokat).

Amint már a dolgozatom elején kifejtettem, a növényasszociációk meghatározásánál csak addig mentem, ameddig az erdő-típusok pontos elhatárolása szükségessé tette. Éppen azért az egyes erdőtípusokra jellemző ú. n. domináns (vezér) fajok elterjedésére és egymáshoz való viszonyára a következő jelölést használtam: †††-tel jelöltem azokat a növényfajokat, amelyek tömegesen fordulnak elő és az erdőtípusok jellemző növényfajait adják. ††-tel jelöltem azokat, amelyek ugyan szórványosan fordulnak elő, de a típusok karakterisztikumához hozzátartoznak. Végül †-tel jelöltem azokat a fajokat, amelyek előfordulnak ugyan, de csak elvétve és amelyek nem birnak döntő jelentőséggel a típusok meghatározásánál.<sup>4</sup>

Ezekén kívül összehasonlításul még egy sorozat finn területet is vizsgálat alá vettem Finnország legészakibb csúcsától a legdélibb határvonaláig. Ezeknek a vizsgálatoknak célja az volt, hogy a szélességi fokoknak, illetőleg az ezzel együtt járó klímaváltozásoknak a talajsavanyúság kifejlődésére gyakorolt behatását vizsgálat alá vegyem. Ezeknél a típusoknál a növényzet részletes

<sup>3</sup> A Kujala f. típusok részletes leírására vonatkozólag utalok az ő beható tanulmányára, amelyet az irodalmi összefoglalásban ismertetek.

<sup>4</sup> Lásd a 8. és 9. sz. táblázatok jegyzetét.



## 10. Táblázat. — Tabelle 10.

*Az egyes típusok százalékos szerinti eloszlása.  
Die prozentuelle Verteilung der einzelnen Typen.*

Szám	Typus	%
<i>Nyirfa-régió — Birkenregion</i>		
1.	Átmenet a láptypusból a Co. M. T.-hoz Übergang von Moor zum Co. M. T.	2·30
2.	Tőzegláp — Moor	7—
3.	Alpin-régió — Alpinregion	4·60
4.	Dr. M. T.	11·60
5.	Átmenet a Co. M. T.-ból a G. E. T.-hoz Übergang von Co. M. T. zum G. E. T.	4·60
6.	V. E. M. Cl. T.	7—
7.	V. Clo. T.	16·40
8.	Co. M. T.	34·90
9.	Homokos talaj, nem erdőtypus Sandboden	2·30
10.	G. E. T.	7—
11.	M. Cl. T.	2·30
		100—
<i>Fenyő-régió — Kiefernregion</i>		
1.	Tőzegláp — Moor	2·66
2.	Átmenet a L. U. T.-ból a tőzegláphoz Übergang von L. U. T. zum Moor	2·66
3.	L. U. T.	17·95
4.	V. E. Cl. T.	25·70
5.	Nyílt terület	2·66
6.	Átmenet a V. H. T.-ról a L. U. T.-ra Übergang von V. H. T. zum L. U. T.	2·66
7.	V. H. T.	15·50
8.	E. M. Cl. T.	22·20
9.	C. U. T.	2·67
10.	E. C. Cl. T.	2·67
11.	Átmenet a L. U. T.-ról a G. Dr. T.-ra Übergang von L. U. T. zum G. Dr. T.	2·67
		100—



felsorolását mellőzöm, miután ezek kivétel nélkül a KUJALA, illetőleg CAJANDER által részletesen megvizsgált és közismert erdő-típusokhoz tartoznak.

A területek földrajzi helyzete és jellemző adatai röviden a következők:

*Pt. 83.* Petsamo vidék Yläluostari mellett 69°34'. Őserdőszerű *Betula odorata* állomány, helyenkint *B. nana* cserjékkel, 157 m t. sz. f. m.

*Typus:* *V. Clo. T. Ph:* 5·37. Homokos talajon.

*Pt. 84.* Petsamo vidék. 50 m t. sz. f. m. Őserdőszerű *B. odorata* állomány, elszórva *Salix nigricans*, *Sorbus aucuparia* és *Juniperus communis* bokrokkal.

*Typus:* *G. T. Ph:* 5·52. Agyagos talajon.

*Pt. 85.* Petsamótól kb. 110 km-re délre, 60 m t. sz. f. *Pinus silvestris* 0·6, *B. odorata* 0·4, elszórtan egyes *B. pendula* és *P. excelsa* egyedek. A nedvesebb helyeken *Salix caprea*. Homokos talajon. Őserdő jelleg, jó természetes újulattal.

*Typus:* *E. V. M. T. Ph:* 5·37.

*Pt. 86.* Petsamo vidéke. *Pinus silvestris* őserdő. Elszórtan *B. odorata* és *Salix caprea* bokrok.

*Typus:* *L. U. T. Ph:* 5·59. Homokos talaj.

*Pt. 87.* Petsamótól délre 278 km-re. 93. m t. sz. f. *Pinus silvestris* őserdő, elszórtan *B. odorata* példányokkal.

Homokos talajon. *V. E. M. Cl. T. Ph:* 5·45.

*Pt. 88.* Petsamótól 298 km-re délre 100 m t. sz. f. A *Picea excelsa* északi határán. *Pinus silvestris* őserdő. *Betula odorata* és *P. excelsa* elszórt példányaival. Elvértve *Salix lapponum* cserjék.

Homokos agyag. *Ph:* 5·20. *V. H. T.*

*Pt. 89.* Petsamótól délre 298 km-re, 157 m t. sz. f. *Pinus silvestris* őserdő *B. odorata* példányokkal.

Homokos agyag. *V. E. Clo. T. Ph:* 5·29.

*Pt. 90.* Höyhenjärvi. 69°10'. *Pinus silvestris* őserdő. Kb. 90 m t. sz. f. Száraz moréna homokon.

*Typus:* *E. M. Cl. T. Ph:* 5·47.

*Pt. 91.* Höyhenjärvitől délre 6 km. *Pinus silvestris* őserdő. Elszórtan *B. odorata* példányok.

Szegény homokos talajon. *V. E. Clo. T. Ph:* 5·43.



*Pt. 92.* Petsamo vidéke. *Betula odorata* őserdőszerű állomány. Helyenként *Juniperus communis* és *Sorbus aucuparia* bokrok.

Homokon. *Co. M. T. Ph: 5·59.*

*Pt. 93.* Petsamótól 250 km délre. *Pinus silvestris* őserdő *B. odorata*-val elegyítve. Kb. 120 m t. sz. f.

Homokos talajon. *E. C. Cl. T. Ph: 5·32.*

*Pt. 94.* Petsamo vidéke. *Betula odorata* őserdőszerű állománya, helyenként *Pinus silvestris* egyedekkel. Kb. 60 m t. sz. f.

Homokos talajon. *L. U. T.*

*Ph.* Árnyékos helyen a fák alatt: 5·69.

*Ph.* Szabad helyen: 5·92.

*Pt. 95.* Petsamótól 300 km-re délre. *Pinus silvestris* őserdőszerű állománya. Helyenként *Betula odorata* és *B. pendula* elszórt egyedeivel. Homokos talajon. *V. E. Cl. T. Ph: 5·23.*

*Pt. 96.* Ivaló előtt. Kb. 68°35'. 60 m t. sz. f. A lucfenyő északi elterjedési határán. Idős *Pinus silvestris* állomány, elszórtan lucfenyővel *Picea excelsa* elegyesen nedves agyagos homoktalajon.

*H. M. T.* (*Hylocomium-Myrtillis*-typus Dickmoss-typus).

*Ph: 4·70.*

*Pt. 97.* Kb. 10 km-re Kemitől délre. Ca 65°50'. Kb. 70 m t. sz. f. Tűz után kifejlődött kb. 100 éves lucfenyő állomány.

Homokos agyagtalajon. *E. C. Cl. T. Ph: 5·80.*

*Pt. 98.* 64°58' Rauna mellett. Kb. 100—140 éves *Pinus silvestris* állomány helyenként *Betula odorata* és *B. pendula* és *Populus tremula* egyedekkel.

Agyagos homoktalajon. *E. M. Cl. T. Ph: 6·62.*

*Pt. 99.* Koli. 63°08'. Kb. 157 m t. sz. f. északi kitettséggel. Kb. 150 éves lucfenyves, helyenként a *Betula odorata* szépen kifejlődött példányaival.

Agyagos homok. *V. H. T. Ph: 5·67.*

*Pt. 100.* Koli. Kb. 80 m t. sz. f. K. expozícióval. Tiszta *Betula odorata* állomány. Kb. 80 éves korban. Nedves, agyagos homoktalajon. *O. M. T.* (*Oxalis-Myrtillus*-typus). *Ph: 4·61.*

*Pt. 101.* Punkaharju. 61°37'50". Kb. 60 m t. sz. f. *Picea excelsa* állomány. Kb. 100—120 éves. A mélyebb helyeken *Alnus incana*.

*O. M. T. Ph: 4·70.*



*Pt. 102.* Punkaharju. 60 m t. sz. f. *Pinus silvestris* és *Picea excelsa*, kb. 50 éves elegyes állomány. Égés utáni újulat.

*V. T.* (*Vaccinium*-typus). *Ph*: 5·29.

*Pt. 103.* A 102-es tőszomszédságában. Ugyanaz az állomány, de erősen gyérítve. *Ph*: 5·19.

*Pt. 104.* Punkaharju az előbbi szomszédságában. Kb. 110—120 éves *Pinus silvestris* állomány. Elszórtan *B. verrucosa* és *Sorbus aucuparia*.

*V. T.* (*Vaccinium*-typus). Finom homokos talaj. *Ph*: 5·19.

*Pt. 105.* Punkaharju. Elegyetlen *Pinus silvestris* állomány. Kb. 120 éves, 50—60 m t. sz. f. *V. T.* *Ph*: 5·07.

*Pt. 106.* Rajvola. 60°17'. Idős *Larix sibirica* állomány. Mesterseges ültetés után, üde homokos agyagon. Kb. 40 m t. sz. f.

*O. Ma. T.* (*Oxalis-Majanthemum*-typus). *Ph*: 5·22.

*Pt. 107.* Rajvola. Idős *Larix sibirica* állomány. Üde homokos agyagtalajon. Kb. 40 m t. sz. f. m. *O. Ma. T.* (*Oxalis-Majanthemum*-typus). *Ph*: 5·26.

*Pt. 108.* Rajvola. 30—100 éves. Tarvágás után természetes úton keletkezett *Picea excelsa* állomány. Elszórtan *Betula odorata* és *B. pendula* egyedek. Üde, agyagos homoktalajon. *M. T.* (*Myrtillus*-typus). *Ph*: 5·10.

Ezek a kutatások világosan megmutatták, hogy a norvég Lappföldet borító erdők túlnyomó része minden nehézség nélkül besorozható a KUJALA által felállított erdőtípusok közé. A különbség mindössze az, hogy azok az erdőtípusok, amelyekre a *Calluna* előfordulása jellemző, itt kevésbé vagy alig vannak képviselve, miután a *Calluna* csak Finmarken legdélibb részein fordul elő nagyobb asszociációkat alkotva.

Különös gonddal vizsgáltam a talajsavanyúság kialakulását, hiszen az elmúlt években végzett vizsgálataim alapján bizonyossá vált, hogy a talajsavanyúság értékei folytonos változásokon mennek keresztül, amely változások teljesen szabályszerű és periodikus lefolyást mutatnak és a talaj víztartalmával és a hőmérséklettel vannak szoros összefüggésben.

Természetesen messze északon egészen más viszonyok vannak, mint nálunk. Hiszen, amint a 2. sz. ábra mutatja, Finmarken túlnyomó része olyan júliusi izothermák között fekszik, amelyek



nálunk kb. az október-novemberi, továbbá a március-áprilisi hőmérsékletek felelnek meg. Rendkívül érdekes, hogy az 1929-ben Magyarországon végzett *ph*-mérések november és október hónapokban teljesen hasonló eredményeket adtak, mint a norvég Lappföldön végzett mérések, nevezetesen az október havi átlaghőmérséklet  $9.2^{\circ}\text{C}$ , a november havi pedig  $5.1^{\circ}\text{C}$  volt és ennek megfelelően a *ph* átlagértékei október hónapban  $5.38$  és november hónapban pedig  $5.21$  voltak. E kutatásaim szempontjából a lappföldi mérések döntő jelentőségűek voltak, minthogy ezeket július hónapban és augusztus hó első felében végeztem, amikor a Lappföldön legmagasabb hőmérsékletek fordulnak elő.

Kétségtől tehát a tavaszi, de különösen a téli hónapokban, amikor alacsonyabb a hőmérséklet, sokkal alacsonyabbak a *ph*-értékek is, úgyhogy a magam részéről szinte bizonyosra veszem, amit még különben ebben az évben vizsgálatok alapján fogok eldönteni, hogy a talajsavanyúságnak változásai messze északon is megvannak, azonban, minthogy a talajsavanyúságot elsősorban a  $0^{\circ}$  feletti hőmérsékleti dilatáció befolyásolja, a kilengések természetesen sokkal kisebbek, mint nálunk, ahol a  $0^{\circ}\text{C}$  felett jelentékeny hőmérsékleti különbségek vannak.

A nyírfarégiókban a *ph* középértéke  $5.27$ , az erdeifenyőrégióban az átlag  $5.28$ , amely értékek az akkor uralkodó hőmérsékletnek teljesen megfelelnek. Egészen bizonyos tehát, miután az irodalomban is állandóan jelentékenyen nagyobb savanyúsági fokokról beszélnek, sőt AALTONEN-nek a finn talajokon végzett mérései is sokkal kisebb *ph*-értékeket adtak, hogy ezek az értékek nem a *ph*-értékek kulminációs pontja idejében lettek végezve. Ez egyúttal bizonyítja azt is, hogy ezeknek az értékeknek ősszel és tavasszal kisebb értékek felelnek meg.

A különböző erdőrégiókban végzett megfigyelések és mérések eredményeit a 8. és 9. sz. táblázatok mutatják. Általában AALTONEN szerint Észak-Finnországban a talajok savanyúsági foka a  $ph = 5$  értéket sohasem éri el, ezt az értéket csak Dél-Finnországban kapták.

A 8. és 9. sz. táblázatok alapján összeállítottam a *ph*-középértékeit, amelyeket a 11. sz. táblázat tartalmazza. A Finnországban ellenőrzésül végzett mérések eredményeit szintén feltünteteti ez



## 11. Táblázat. — Tabelle 11.

*A ph középértékei — ph Mittelwerte.*

Typus	ph-értékek ph-Werte	Typus	ph-értékek ph-Werte
<i>Nyírfarégió — Birkenregion</i>		<i>Fenyőrégió — Kiefernregion</i>	
Átmenet a láptypusból a Co. M. T.-hoz Übergang von Moor z. Co. M. T.	4·78	Tőzegláp — Moor	4·49
Tőzegláp — Moor	4·99	Átmenet a L. U. T.-ból a tőzegláphoz Übergang v. L. U. T. z. Moor	4·99
Alpinrégió — Alpinregion	5·05	L. U. T.	5·09
Dr. M. T.	5·09	V. E. Cl. T.	5·11
Átmenet a Co. M. T.-ról a G. E. T.-hoz Übergang von Co. M. T. zum G. E. T.	5·12	Nyílt terület	5·20
V. E. M. Cl. T.	5·17	Átmenet V. H.-ról L. U. T.-ra Übergang v. V. H. T. z. L. U. T.	5·22
V. Cl. T.	5·17	V. H. T.	5·23
Co. M. T.	5·25	E. M. Cl. T.	5·25
Homokos talaj, nem erdőtypus Sandboden	5·31	C. Cl. T.	5·48
G. E. T.	5·32	E. C. Cl. T.	5·52
M. Cl. T.	5·60	Átmenet a L. U. T.-ról a G. Dr. T.-ra Übergang v. L. U. T. z. G. Dr. T.	5·68
<i>Finn adatok — Finnische Daten.</i>			
<i>Nyírfarégió — Birkenregion</i>		<i>Fenyőrégió — Kiefernregion</i>	
O. M. T.	5·15	H. M. T.	4·70
V. Cl. T.	5·37	M. T.	5·10
V. E. M. Cl. T.	5·45	V. T.	5·18
G. T.	5·52	O. Ma. T.	5·24
Co. M. T.	5·59	V. E. Cl. T.	5·33
		E. V. M. T.	5·37
		V. H. T.	5·43
		E. C. Cl. T.	5·56
		L. U. T.	5·73
		E. M. Cl. T.	6·04



## 12. Táblázat. — Tabelle 12.

*Finnország ph középértékei Aaltonen után.  
Mittelwerte der ph für Nord-Finnland und andere Landesgegenden  
nach Aaltonen.*

	Erdőtypus — Waldtyp													
	GDT	AF	OMaT	FT	VRT	OMT	MT	HMT	PHMT	VT	EMT	CT	MCIT	EMCIT
	ph													
Észak-Finnország. .... Nord-Finnland	7.1	—	—	—	—	—	4.4	4.4	4.2	4.5	4.3	4.4	4.1	3.9
Más országrészek .... Andere Landesgegenden	5.2	5.0	5.0	4.6	4.9	5.2	4.8	—	—	4.6	—	4.2	—	4.2
														3.6

a táblázat. AALTONEN-nek hasonló típusokban végzett mérései eredményeit pedig a 12. sz. táblázat tünteti fel.

Általában ezen adatok alapján megállapítható, hogy az egyes erdőtípusok között a *ph*-értékeket illetőleg bizonyos különbségek vannak. Természetesen a legsavanyúbb értékeket a tűzezlápokban nyertem, azonban az egyes típusok savanyúsági foka közötti különbségek annyira jelentéktelenek, hogy ezeknek különösebb biológiai jelentőséget tulajdonítani nem lehet. A nyírfarégióban a láptípus és a Co. M. T. közötti átmenet, továbbá a tűzezláp és az alpinrégió mutatja a legmagasabb savanyúsági fokot, viszont a legkevésbé savanyú értékeket a M. Cl. T. adja. A fenyőrégióban viszont a legalacsonyabb *ph*-értékeket a tűzezlápban, azután a tűzezláp és az L. U. T. közötti átmenetben és a L. U.-típusban mértem, míg a legmagasabb értékeket az E. C. Cl.-típus, valamint a L. U. T. és a G. Dr. T. közötti átmenet adja. Finnországban a H. M. T.-on nyertem még a várakozásnak megfelelően alacsony értékeket.

Hasonlóképpen vizsgálatokat végeztem a különböző asszociációk alatt levő *ph*-értékekről, azután a mélységi próbákról. Ezeknek az eredményeit a következő összeállítás mutatja:



*E. M. Cl. T.**ph-értékek*

51. Pt. Von: Vaccinium-Empetrum assz. alól .....	5·07
« Peltigera-Cladonia ass. alól .....	5·12
52. Pt. Von: Empetrum-Vaccinium ass. alól	
5 cm mélységben (Tiefe)	5·26
20 « « «	4·93
« Cladonia rangiferina és Cl. silvatica ass. alól	
5 cm mélységben (Tiefe)	5·23
20 « « «	5·31
67. Pt. Von: Cladonia ass. alól	
5 cm mélységben (Tiefe)	5·51
20 « « «	5·98
« Vaccinium-Empetrum ass. alól	
5 cm mélységben (Tiefe)	5·01
20 « « «	5·51

*V. E. Clo. T.*

61. Pt. Von: Arctostaphylos ass. alól .....	5·07
Kevert próba .....	5·12
62. Pt. Von: Cladonia ass. alól .....	4·86
Kevert próba .....	5·10
64. Pt. Von: Cladonia ass. alól	
5 cm mélységben (Tiefe)	5·15
20 « « «	5·17
Empetrum ass. alól	
5 cm mélységben (Tiefe)	5·13
<i>Átmenet a L. U. típusból a tőzegláphoz.</i>	
69. Pt. zsombék tetjén .....	5·12
mélyedésekben .....	4·86

*Tőzegláp.*

74. Pt. szárazabb Empetrum vegetáció alól .....	4·69
nedvesebb Shagnum-Equisetum ass. alól ..	4·29

Ez az összeállítás azt mutatja, hogy az egyes asszociációk a talaj savanyúsági fokára nem bírnak lényeges befolyással. Csupán egy esetben Cladonia asszociáció alól mértem alacsony *ph-értékeket*. A talajélet szempontjából jellemző 20 cm mélységben szintén nincsen jelentékeny változás a *ph-értékekben*. Csupán a tőzeglápoknál sikerült jelentékeny *ph-különbségeket* kimutatni, miután itt a zsombék tetején, amint ez az összeállítás mutatja, mindig magasabb értékeket kaptam, mint a savanyúbb talajú mélyedésekben.



Ezek a vizsgálatok általában megmutatták, hogy az erdő-típusok és a talaj alkata csak extrém esetben befolyásolják lényegesen a talajsavanyúság kialakulását. Általában Észak-Európa hatalmas összefüggő területein, olyan területeken, amelyeket közel 2000 km választ el egymástól, közel hasonló *ph*-értékeket találtam, világos bizonyosságául annak, hogy a *ph*-értékek kialakulását és változását döntően úgyszólván kizárólag a talaj hőmérséklete és a csapadékviszonyok befolyásolják.

### V. Az eredmények összefoglalása.

Európa legészakibb erdősegeiben végzett növényiszociológiai és talajsavanyúsági vizsgálatok beigazolták a következőket:

1. *A finn kutatók által Észak-Finnországban az ú. n. Petsamo vidéken, tehát a 69°40' szélességi fokig megállapított erdőtípusok érvényességüket a jóval magasabbra, a 70. szélességi fokon túl terjedő Észak-Norvégia erdősegeire is megtartják.*

2. Finmarken erdőtípusai között a Calluna-típusok aránylag ritkábbak, inkább csak a 70. szélességi foktól délre fordulnak elő.

3. Általában a nyírfarégióban főleg a Co. M. és a V. Clo.-típusok vannak képviselve. A fenyőrégióban a legnagyobb százalékban a V. E. Cl., az E. M. Cl., a L. U. és a V. H.-típusok fordulnak elő.

4. *A talajsavanyúsági vizsgálatok beigazolták, hogy a *ph*-értékek kialakulását elsősorban a hőmérsékleti és csapadékviszonyok befolyásolják. A *ph*-értékek az összes típusokban  $ph = 5-6$  között mozogtak, csupán a láptalajokban mértem alacsonyabb értékeket.*

5. Minthogy a vizsgálatok folyamán vett próbák a melegebb július-augusztusi hónapokból származnak, úgy világos, hogy ezeknek a nyári aránylag magas értékeknek a tavasz és a tél folyamán jelentékenyen alacsonyabb értékek fognak megfelelni. Eszerint a *ph*-értékeknek magyarországi vizsgálataim kapcsán nyert időszaki változásai Észak-Európa podsoltalajaira is érvényesek. Azonban természetes, minthogy a *ph*-értékek változását elsősorban a 0°C feletti hőingadozás befolyásolja, a *ph* értékek variációja sokkal kisebb lesz, mint az alacsonyabb szélességi fokokon előforduló nagy hőmérséklet ingadozások mellett.

Végül kedves kötelességemnek tartom, hogy ERLING EIDE



erdőmérnök úrnak, a norvég kir. erdészeti kísérleti állomás vezetőjének, azután a norvég kir. földművelésügyi miniszter úr öccsének, valamint a m. kir. földművelésügyi minisztérium erdészeti főosztályának azért, hogy a tanulmányúton való részvételemet olyan kedvező feltételek mellett készségesen lehetővé tették, leg-hálásabb köszönetemet fejezzem ki.

Hasonlóképpen hálás köszönetet mondok CAJANDER öccsének, a finn államerdészet vezérigazgatójának is, aki páratlan előzékenységgel és a finn állami autók rendelkezésünkre bocsátásával a finnországi utam megtételét lehetővé tette.

Hálás köszönet illeti meg dr. VILJO KUJALA erdőmérnök urat, a finn természetvédelmi emlékek állami felügyelőjét is, aki az egész finnországi út alatt hűséges vezetőnk és kísérőnk volt és különösen a Norvégiából magunkkal hozott növényanyag meghatározásában volt nagy segítségünkre.

A fenti vizsgálatok adatainak összeállításánál és sajtó alá rendezésénél pedig a növénytani intézet személyzete közül KISS LAJOS kertészeti főintéző, a térképek rajzolásánál pedig KISZELY ZOLTÁN h. tanársegéd odaadóan támogattak, amelyért nekik itt hálás köszönetet mondok.

### Irodalom. — Literatur.

AALTONEN, V. T.: Über den Aziditätsgrad (*ph*) des Waldbodens. (Communicationes ex Instituto Quaestionum Forestalium Finlandiae editae. 13. 1929.)

CAJANDER, A. E.: The Theory of forest Types. (Acta Forestalia Fennica 29. 1926.)

KUJALA, VL.: Untersuchungen über Waldtypen in Petsamo und in den angrenzenden Teilen von Inari-Lappland. (Communicationes ex Instituto Quaestionum Forestalium Finlandiae Editae. 13. 1929.)

LUKKALA, O. J.: Über den Aziditätsgrad der Moore. (Ugyanott. Ebenda.)

FRIES, TH. C. E.: Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden. (Kirunavaara Aktiebolag. 1. 1913.)

FRIES, TH. C. E.: Über die regionale Gliederung der alpinen Vegetation der fennoskandinavischen Hochgebirge. (Ugyanott. — Ebenda 4. 1917.)



NORMANN: Norges Arctiska Flora.

Finmarkens Amt. Norvégia hivatalos ismertető kézikönyve fenti című kötete. Das gleichnamig betitelte Band der amtlichen Beschreibung von Norwegen.

FEHÉR D.: Vizsgálatok az erdőtalaj egyes biológiai tényezőinek változásairól. — Untersuchungen über die zeitlichen Änderungen einiger biologischen Faktoren des Waldbodens. (Matematikai és Természettudományi Értesítő XLVII. kötet, 617—651. old. 1930.)

---

(A M. T. Akadémia III. osztályának 1931. márc. 16-án tartott üléséből.)



# UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE PFLANZEN- ASSOZIATIONSVERHÄLTNISSE UND AZIDITÄTS- GRAD DER WALDTYPEN DES NORWEGISCHEN LAPPLANDES (FINMARKEN).

(Aus dem Botanischen Institute der kön. ung. Hochschule für Berg-  
und Forstingenieure.)

Von: D. FEHÉR.

## Einleitung.

Das gesamte, rund  $7\frac{1}{2}$  Million ha umfassende Waldgebiet Norwegens wird für die Forschungsarbeit der forstlichen Versuchsanstalt in 6 Bezirke eingeteilt, von welchen alljährlich eine für die engere Untersuchungen an Ort und Stelle herangezogen wird. Den nördlichsten Bezirk bildet das norwegische Lappland, welches amtlich als Finmarken<sup>1</sup> bezeichnet wird.

Dieses Gebiet liegt zwischen den Breitengraden  $71^{\circ}10'21''$  und  $68^{\circ}33'48''$ . Finmarken selbst trägt im allgemeinen den Charakter eines Mittelgebirges. Seine höchste Spitze ist der Øksfjordjøkelen mit 1166 m Höhe und im Innern des Landes die Rastegaissa mit 1047 m Höhe. (Siehe die Karten 1, 2 und 3 und Tabelle 1.)

Die charakteristischen klimatischen Daten enthalten die Tabellen 2, 3, 4, 5. Der Klima ist humid und die Böden gehören in die Kategorie der Podsolböden. Die Geologie des Landes ist dermalen noch wenig bekannt. Das Grundgestein besteht im allgemeinen aus Granit, Sericitschiefer und krystallinen Schiefern und Sandstein. Das ganze Gebiet war natürlich in der Eiszeit mit

---

<sup>1</sup> Die norwegische Sprachgebrauch bezeichnet die Lappen mit dem Worte: Finnen und die Finnen mit dem Ausdruck: «Kvänner».



mächtigen Gletschern bedeckt. Nach dem Abfauen derselben blieben nun die charakteristischen fluvioglacialen sekundären Sandböden zurück. Ton- und Schieferböden sind relative seltener vertreten. In den Flusstälern finden wir sodann die alluvialen Sandböden. Ganz besonders verbreitet sind die verschiedenen Arten von Torfmooren, welche oft grosse Ausdehnung erreichen.

Die vertikalen und horizontalen Wald- und Baumgrenzen enthalten die Tabellen 6 und 7. Dieselben sind in der Abbildung 3 auch kartographisch dargestellt mit den charakteristischen Juliisothermen.

Die Gesamtfläche von Finmarken beträgt 74,810 km<sup>2</sup>. Von diesem Gebiet entfallen nun 922·5 km<sup>2</sup> auf die Insel und der grosse Restteil auf das Kontinent. Die nördlichste Spitze desselben und gleichzeitig Europas bildet der Nordkyn 71°8'1". Der Nordkap 71°10'21" ist Insel.

Nach den letzten amtlichen Daten beträgt das gesamte Waldgebiet Norwegens 430,860 ha. Von dieser Fläche entfallen nun 343,017 ha auf die Laubwaldregion (vorwiegend *Betula odorata* und neben ihr Laubhölzer sekundärer Bedeutung) und 87,843 ha auf die Koniferen, und zwar auf *Pinus silvestris*, da die Fichte nur in den südlichen Lagen sporadisch vertreten ist.

Ich bin durch ehrenvolle Einladung der kön. norw. forstlichen Versuchsanstalt in die angenehme Lage gekommen, an der Inspektionsreise, welche im Sommer 1930 abgehalten wurde, in Begleitung von Privatdozent der Universität in Szeged L. VARGA des bekannten Hydrobiologen und Boden-Protozoenforscher und eines Assistenten meines Institutes teilzunehmen.

*Das Ziel meiner Forschungen war zunächst die Waldtypen und sodann in Anlehnung an meine frühere Untersuchungen die Aciditätsverhältnisse der Waldböden dieser hohen Breitengrade zu erforschen.*

## 2. Die Waldtypen Finmarkens.

Seit den Untersuchungen von NORMANN, der die ersten wertvollen Angaben über die Flora von Finmarken veröffentlichte, liegen keine weitere Untersuchungen vor. Namentlich sind die Waldtypen und die *ph*-Werte der Waldböden auf diesem ökologisch



so wichtigen Gebiet noch überhaupt nicht untersucht worden. Der bekannte norwegische Ökologe NORDHAGEN hat seine Forschungen nur bis zum 63° Breitegrade ausgedehnt. Nur der schwedische Forscher FRIES hat die Verhältnisse bis zu dem Tromsögebiet untersucht. Der bekannte finnische Walddtypenforscher KUJALA hat jedoch seine Forschungen in dem benachbarten finnischen Petsamogebiet bis zu dem 68°53' Breite, also bis zur finnischen Waldgrenze ausgedehnt. Ich konnte daher seine Ergebnisse sehr gut als Grundlage für meine Untersuchungen benützen.

KUJALA selbst hat auf dem Petsamogebiet folgende Walddtypen aufgestellt:

#### A) Birkenregion.

*Pinus silvestris* fehlt, oder sehr sporadisch.

1. *Vaccinium-Cladonia* Typ (V. Clo. T.).
2. *Myrtillus-Cladina* Typ (M. Cl. T.).
3. *Vaccinium-Empetrum-Myrtillus-Cladina* Typ (V. E. M. Cl. T.).
4. *Cornus-Myrtillus* Typ (Co. M. T.).
5. *Dryopteris-Myrtillus* Typ (Dr. M. T.).
6. *Geranium-Myrtillus* Typ (G. M. T.).
7. *Geranium* Typ (G. T.).
8. *Geranium-Empetrum* Typ (G. E. T.).
9. *Filices-Geranium* Typ (F. G. T.).
10. *Pirola-Saussurea* Typ (P. S. T.).

#### B) Kiefernregion.

*Betula odorata* kommt nur sporadisch vor.

1. *Vaccinium-Empetrum-Cladonia* Typ (V. E. Clo. T.).
2. *Empetrum-Myrtillus-Cladonia* Typ (E. M. Clo. T.).
3. *Ledum-Uliginosum* Typ (L. U. T.).
4. *Vaccinium-Hylocomium* Typ (V. H. T.).
5. *Geranium-Dryopteris-Myrtillus* Typ (G. Dr. M. T.).
6. *Filices* Typ (F. T.).

#### Calluna-Typ.

1. *Empetrum-Calluna-Cladonia* Typ (E. C. Clo. T.).
2. *Calluna-Uliginosum* Typ (C. U. T.).
3. *Geranium-Uliginosum* Typ (G. U. T.).



Aus forstwissenschaftlichem Standpunkte werden nun diese Waldtypen von KUJALA wie folgt gruppiert:

#### A) Birkenregion.

1. Trockene Heidenwälder.

*V. Clo. T.*                      *M. Cl. T.*                      *V. E. M. Cl. T.*

2. Frische Heidenwälder.

*Co. M. T.*                      *Dr. M. T.*

3. Hainwälder.

*G. M. T.*      *G. T.*      *G. E. T.*      *F. G. T.*      *P. S. T.*

#### B) Kiefernregion.

1. *V. E. Clo. T.*                      *E. M. Clo. T.*                      *E. C. Cl. T.*

2. *L. U. T.*                      *V. H. T.*                      *C. U. T.*

3. *G. Dr. M. T.*                      *G. U. T.*                      *F. T.*

Bezüglich der näheren Angaben über KUJALA's Waldtypen verweise ich auf seine citierte Arbeit.

Für die eigenen Untersuchungen habe ich in den untersuchten Waldtypen 5—10 kleinere Probeflächen mit ungefähr 5—6 m<sup>2</sup> Ausdehnung ausgesteckt und untersucht. Ich muss aber gleich hier betonen, dass der Zweck meiner Assoziationsanalysen nicht den Zweck hatte die pflanzenphysiologischen Verhältnisse in ihren allen Details zu untersuchen. Ich habe vielmehr das Hauptgewicht auf die Feststellung der Waldtypen gelegt. Dementsprechend setzte ich die soziologischen Untersuchungen nur so lange fort, bis durch die ermittelten Tatsachen jene charakteristischen Daten, welche zur Bestimmung der einzelnen Waldtypen nach eigener Ansicht notwendig waren, bereits klar vorliegen.

Die Bodenproben habe ich fast immer von einer Tiefe zwischen 5—20 cm gesammelt, und zwar von allen kleinen Probeflächen, die dann durchgemischt wurden. Die Untersuchung erfolgte elektrometrisch mit der Chinhydron-Methode nach unserer Heimkehr in meinem Institute. Bezüglich der längeren, mehrwöchentlichen Aufbewahrungsdauer der Proben möchte ich hier gleich bemerken, dass nach den Untersuchungen von AALTONEN selbst eine mehr-



monatliche Aufbewahrungsdauer ohne jede merkliche Wirkung bleibt auf die Gestaltung der *ph*-Werte. Da von unseren Proben die älteste bei der Untersuchung kaum mehr als 10 Wochen alt war, so war ich in diesem Belange vollkommen beruhigt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen habe ich in die Tabellen 8 und 9 zusammengefasst, welche auch alle charakteristischen ökologischen Daten enthalten. Ergänzend dazu enthält nun die Tabelle 10 den prozentuellen Anteil der einzelnen Waldtypen.

Da ich bei meiner Rückkehr, Finnland von seiner nördlichsten Grenzlinie bis nach dem Süden durchgequert habe, so habe ich vergleichshalber auch hier einige Waldtypen untersucht. Dieselben sind mit ihren charakteristischen Daten auf Seiten 38—40 des ungarischen Teiles zusammengestellt.

Die Ergebnisse der *ph*-Bestimmungen enthält die Tabelle 11 und die Daten von AALTONEN die Tabelle 12. Desgleichen verweise ich hier auf die Zusammensetzung auf Seite 44, wo ich die Daten einiger *ph*-Messungen unter verschiedenen Assoziationen und aus verschiedenen Tiefen zusammengestellt habe.

### 3. Zusammenfassung der Resultate.

Diese ökologischen Untersuchungen, welche in den nördlichsten Waldgebieten von Europa durchgeführt wurden, haben folgende Resultate ergeben:

1. *Die Wälder des norwegischen Lapplandes (Finmarken) können im allgemeinen theoretisch und praktisch ohne wesentliche Änderungen in die Kategorie jener Waldtypen eingereiht werden, welche von den finnischen Forschern, insbesondere von V. Kujala für Nord-Finnland bis zum 69°40' Breitengrade in Petsamo-Gebiet erforscht wurden.*

2. In den Waldtypen Finmarkens sind die Calluna-Typen relative weniger vertreten. Sie kommen nur unterhalb des 70 Breitengrades vor.

3. Im allgemeinen sind in der Birkenregion am meisten die Co. M. und V. Clo.-Typen vertreten. In der Kiefernregion entfallen nun die grössten Prozentsätze auf den V. E. Cl., V. H. L. U. und E. M. Cl.-Typen.



4. Die *ph*-Untersuchungen haben klar erwiesen, dass die Azidität der Waldböden auf diesen grossen Gebieten unabhängig von anderen Faktoren, hauptsächlich von den Temperatur- und Niederschlagverhältnissen beeinflusst wird. Die *ph*-Werte bewegten sich fast in allen Waldtypen zwischen  $ph = 5-6$ . Nur die Moorböden zeigten niedrigere Werte.

5. Da die Messungen ausnahmslos in den Monaten Juli und August erfolgten, so ist es sicher anzunehmen, dass diesen verhältnismässig hohen *ph*-Werten im Herbst und im Winter bedeutend niedrigere folgen, womit die von mir ermittelte Periodizität der Bodenazidität auch für die Podsolgebiete Nord-Europas gültig ist. Dass die Dilatation der *ph*-Werte, welche augenscheinlich von den Temperaturdifferenzen oberhalb  $0^{\circ}C$  beeinflusst wird, hier geringer wird, als unter dem ariden Klima, braucht nicht näher erörtert werden.

Zum Schlusse möchte ich nun meinem lieben Freunde dem Forstkandidaten ERLING EIDE, Vorstand der norwegischen forstlichen Versuchsanstalt, sowie allen norwegischen Kameraden für ihre Kameradschaft und Unterstützung, sowie der forstlichen Hauptsektion des ung. Ackerbauministeriums für die Ermöglichung der Reise meinen innigsten Dank aussprechen. Desgleichen danke ich hier herzlichst dem Herrn A. K. CAJANDER Generaldirektor der finnischen Staatsforstverwaltung, sowie meinem lieben Freunde V. KUJALA dem finnischen Naturschutzinspektor für ihre tatkräftige Hilfe während der Bereisung der finnischen Wälder.

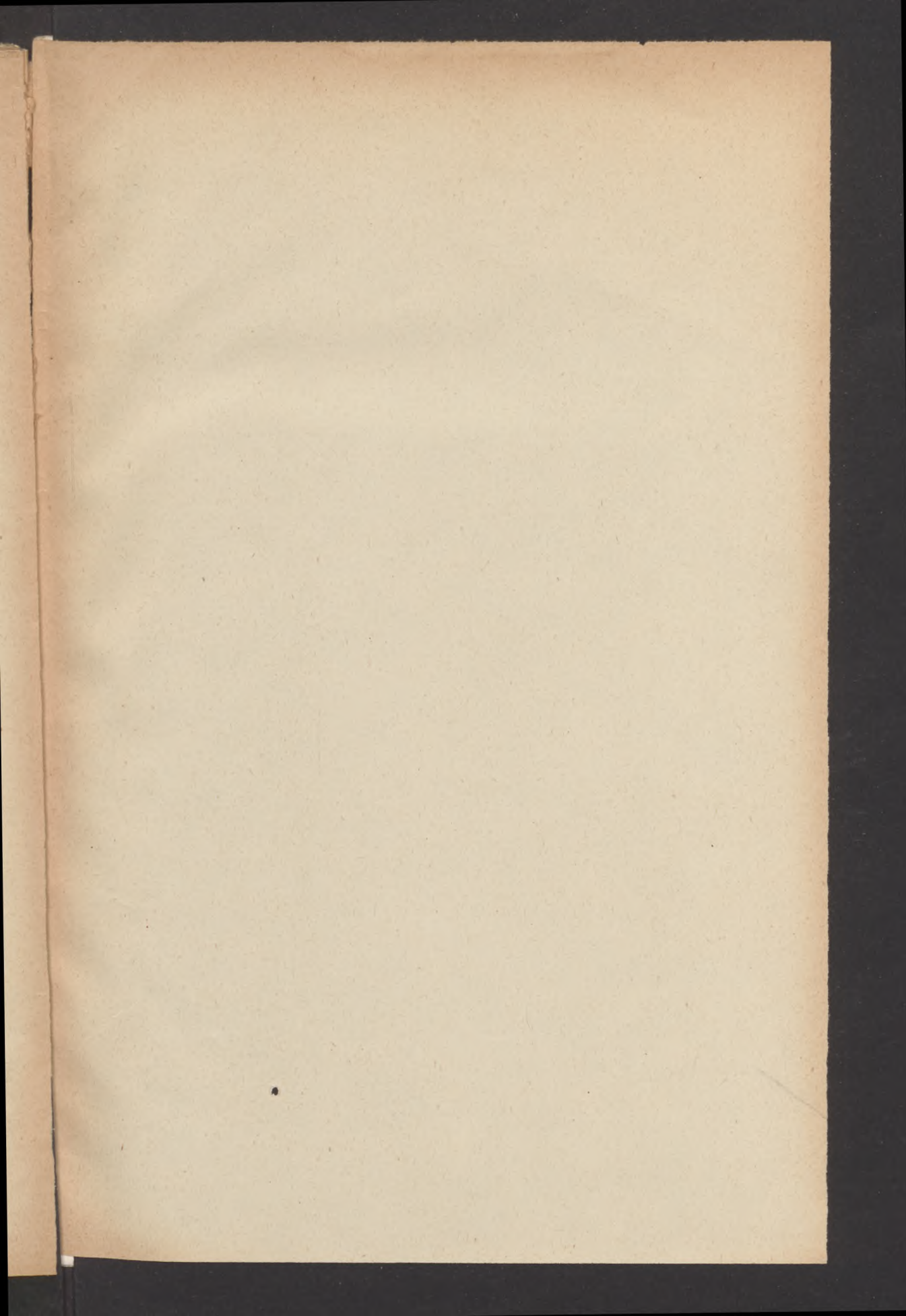
In der schwierigen Arbeit der Zusammenstellung des ausgiebigen Materials hat mich von dem Personal meines Institutes Herr Garteninspektor L. KISS und bei der Fertigstellung der Zeichnungen mein II. Assistent Z. KISZELY mit grosser Hingabe unterstützt. Ich spreche auch Ihnen meinen besonderen Dank aus.

---

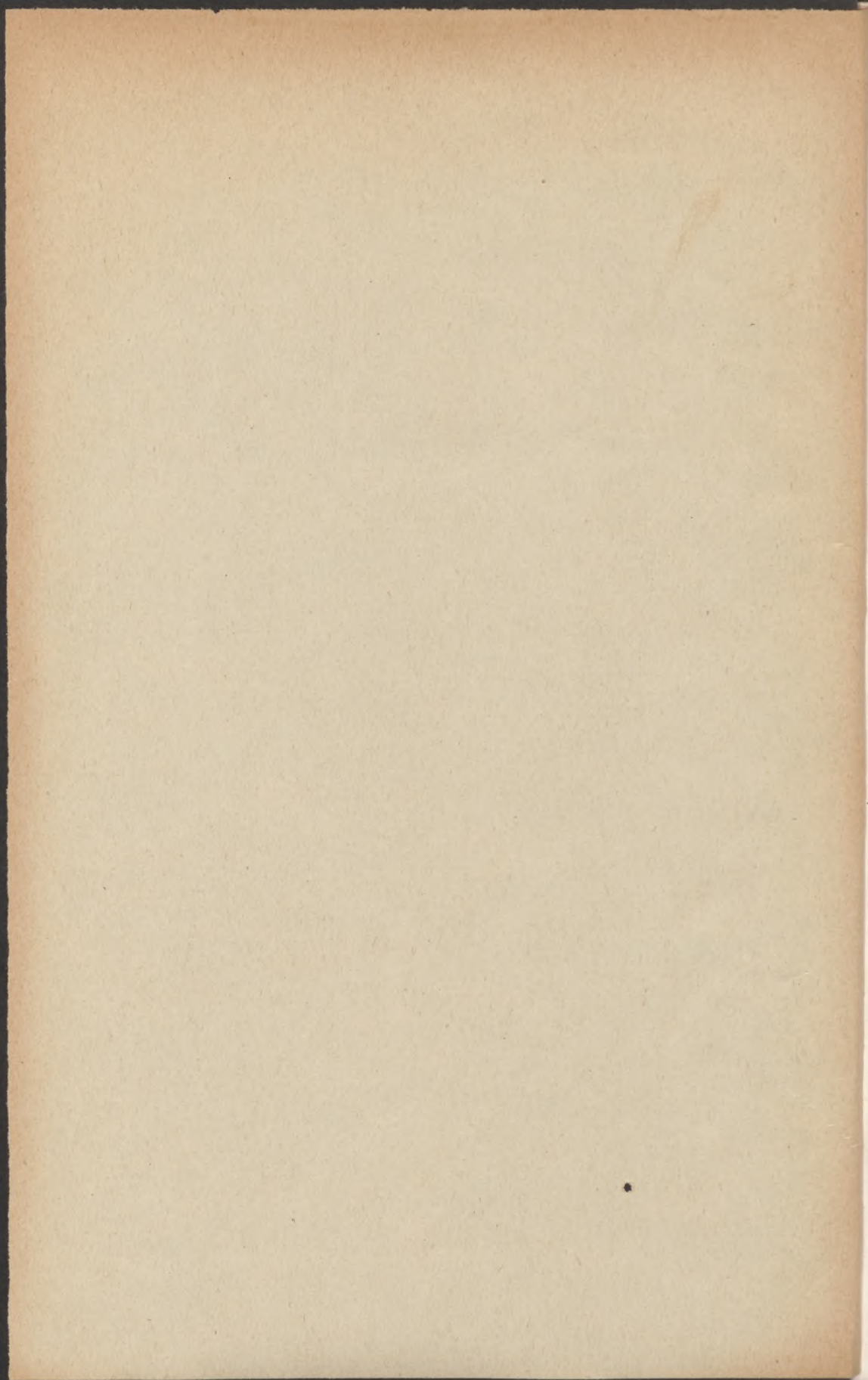
(Aus der Sitzung der III. Klasse der Ungar. Akademie der Wissenschaften vom 16. März. 1931.)













# Fehér Dániel: A norvég lappok földjét borító erdők növényoszociológiai és talajtani viszonyai.





RECEIVED JAN 11 1900

LIBRARY OF THE

U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE

WASHINGTON, D. C.

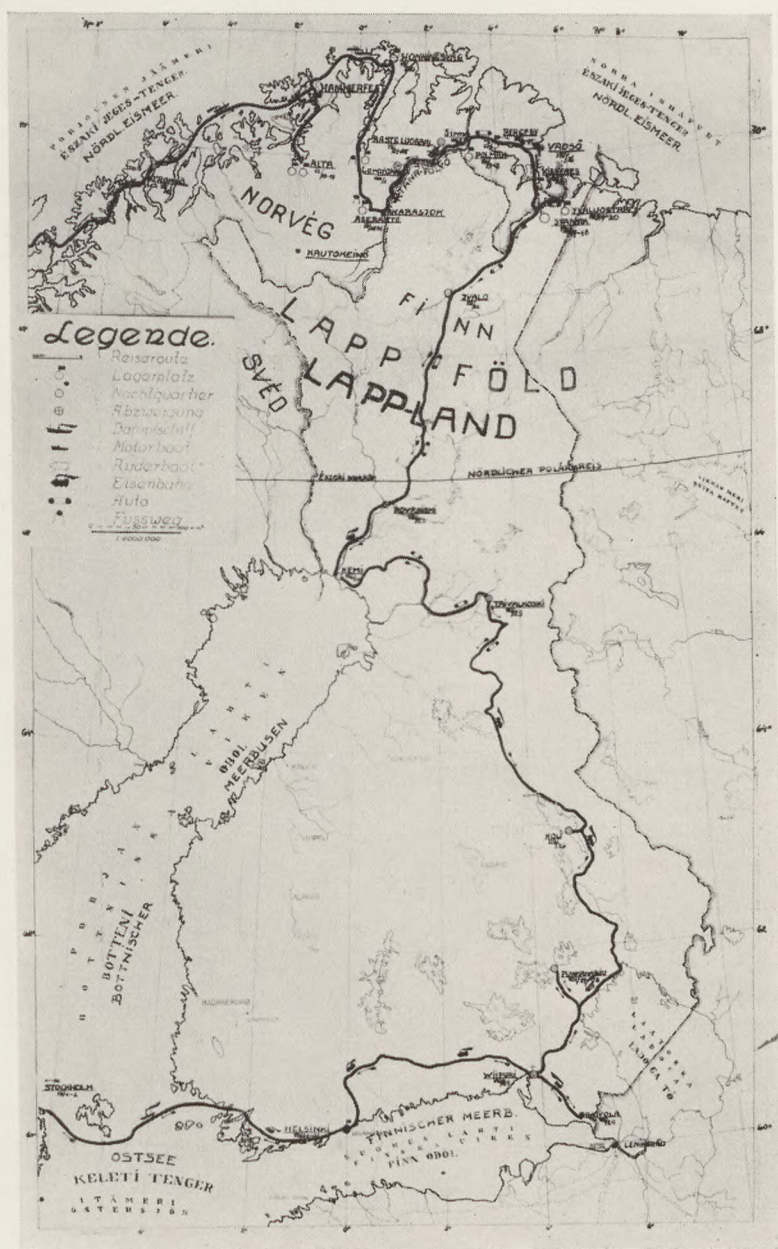
JAN 11 1900

1900



Mat. és Term.-tud. Értesítő.  
XLVIII. évf. II. tábla. 1931.

Fehér Dániel: A norvég lappok földjét  
borító erdők növény-szociológiai  
és talajtani viszonyai.





















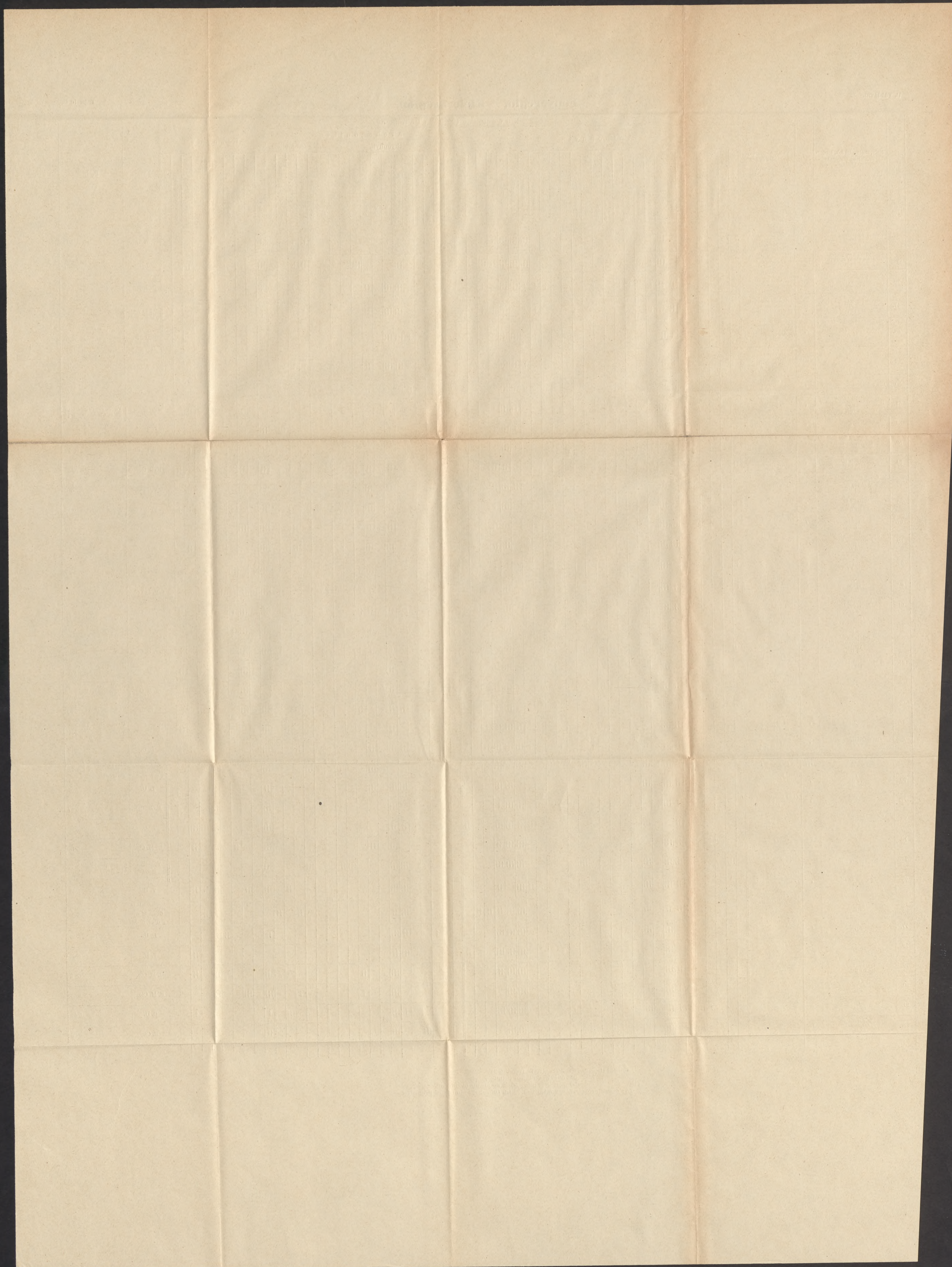




A próbatérület száma Nr. der Probefläche		Hely, szélességi fok, tengerszintfeletti magasság és kiállítás Ort, Breitengrade, Höhe ü. M. Sp., Exposition		A felvétel időpontja Monat der Aufnahme		Fafaj, elágazás, záródás és kor Baumart, Mischungsverhältnis, Alter		Növényzet — Pflanzen																																Typus		P. h.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
								Anthophyta																		Archegoniatae												Lichenes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
																																												Bryophyta																		Pteridophyta																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Arctostaphylos uva-ursi	Andromeda polifolia	Betula nana	Betula odorata	Calluna vulgaris	Cornus suecica	Deschampsia flexuosa	Empetrum nigrum	Juniperus communis	Ledum palustre	Lilaea orata	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium	Mnium</

+ Borítás (Deckung) 1-20% elvételre (verezelt)  
 ++ „ „ 20-50% gyakrabban (häufiger)  
 +++ „ „ 50%-on felül (über 50%) domináns (dominant)  
 Az összes próbatérületek átlagában. — Im Durchschnitt sämtlicher Probeflächen.







englon





