

187579

Publications of the Botanical Institute of the Hungarian Technical University. Sopron  
(Hungary).

Nr. 23.

1950.

Report on the research work of the Botanical  
Institute of the Hungarian Technical University.

By D. FEHÉR,  
Director of the institute.

---

Röttig-Romwalter Nyomda R. T., Sopron

# Report on the research work of the Botanical Institute of the Hungarian Technical University.

(Sopron-Hungary) for 1923—1949.

By D. Fehér, Director of the institute.

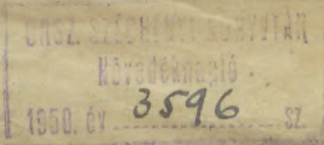
## PREFACE.

In the old Hungarian Academy of Mines and Forests in Selmechánya the botanical courses were established in 1838 by the first Professor of forestry F. D. Wilckens. He has also founded the well-known forest botanical garden of the Academy. The courses were held later, after the death of Wilckens, during some decades by the Professors of Sylviculture. By beginning of the XX. century has been organized the new professorial chair of Botany and immediately later was the Botanical Institute of the Academy, reorganized in the mean time to a College of Engineers of Mines and Forests, with very considerable botanical collections and morphological and physiological laboratories under direction of Prof. Fr. Kövessi established. The efforts of Kövessi on behalf of the first and principal organizing and furnishing work of the institute have been very meritorious.

In 1919 the territory of North Hungary, where the College was situated, was joined to the Cechoslovakie and therefore the College and the botanical institute were moved in the old hungarian town of Sopron in West Hungary, on the east border of the Alps.

There have been in 1923 the institute and the garden located in the buildings and garden of the late Honvéd Military School. In 1934 the whole College has been, as an faculty for Engineers of Mines and Forests, formerly joined to the organization of the Technical University Budapest, its localisation, however, in Sopron remained untasted.

The organizing and furnishing of the new institute begun in 1923. Our work was essentially supported by the Rockefeller Foundation, through whose help was possible to establish an modern and large experiment green house and to furnish many of new instruments and other equipments for the laboratories of the institute. The new completed institute has occupied in the central building of the faculty immediately before the war 22 rooms. 18 of them have been used as laboratories for Plant Physiology and Anatomy, Soilmicrobiology, Biophysics and Biochemistry and for the morphological and physiological courses of students and 4 rooms remained for the director and his staff.



187579

In the years of the second war were the laboratories, apparatuses and other equipments of the institute through the influence of air pressure, caused by the air bombardements, less or more damaged.

After beginning of the year 1945, was the research and learning work in consequence of the very hard air bombardements of the town Sopron essential impossible. In summer 1945, immediately after the closing of the war, we have started to reestablish the institute, but through many difficulties hindered, we could reach only in the summer of 1947 the old state. After this termin the institute was further completed with many new and modern apparatuses and equipments. We were able, to furnish two Röntgen-rooms (one for higher and one for lower voltage) and an laboratory for radiation with high frequency waves and in 1949, we could furnish 2 new apparatus system Geiger-Müller with automatic numbering mechanism, to be able, to count the corpuscular particles and the photons of radioactive and Röntgen radiation, used by our researches. The scientific staff and the technical personal of the institute has been also essential increased, their subsistence was fundamental ameliorated and therefore the activity of the laboratories is today much more as before the war.

We are greatly indebted and our thanks are due to our democratic government, through whose kindness and help was only possible to be able, to reestablish our institute in relatively short time and to continue our research work.

In the following parts we show the principal results of our researches, recorded in the periode 1923—1949, detailed by the principal outlines of our research work.

The bibliography will be given as appendix at the end of this report. There will be yet remarked, that the institute edits since 1938 its own periodical betitled: Publications of the Botanical Institute of the Hungarian University of Technical Sciences. Up today have been published altogether 20. numbers.

## I. GENERAL BOTANY. MORPHOLOGY AND ANATOMY.

These researches enclose inquiries on the Anatomy of some important woody plants and other investigations on different anatomic problems: decision of the fruits of woody plants, growth and anatomic properties of *Picea excelsa*, growth in the shade, occurrence of the perithecia of the mildew of oaks in Hungary, anatomy of the *Robinia* etc. Detailed researches were also made on the firing values (calories) of the most commonly hungarian deciduous and coniferous trees and on other different anatomical and morphological problems. Publications Nr. 1—38.

## II. PLANT ECOLOGY AND SYSTEMATIC.

Investigations were made in this relation on the hungarian forest types in consideration of the connexions between pH values, humus and water contents, in their relation to the evolution of the characteristic plant associations and to the other ecological factors. Other researches have been carried out on the ecological and soil microbiological factors

of the plant associations of the sandy and alkaly soils of the grand plain hungarian, proposed for reforestation in the next years.

In this regard will be mentioned the Norwegian-Hungarian expedition, to study the forest types and plant associations in the extrem northern forests of Europa (Lappland) in 1929. The kindness of the finnish government has been made the possibility, to continue our work in the forets of Murmansk and Petsamo and to made an trip in autocar from Petsamo to Helsinki, crossing the whole territory of the country. Publications Nr. 39—88.

### III. SOIL RESPIRATION AND C ASSIMILATION.

The first researches in this matter have been made in 1926 at the ecological station of Prof. Lundegardh, in the pine, alder and beech forests of the little swedish isle Hallands Väderö in the Kattegat. Very extended investigations hae been made further in different hungarian forest types and later also on many experiment fields of the institute in Hungary and in foreign countries. By all these researches were however fundamental considered the most important ecological factors and the micro-biological relations of the life of soils investigated. The results recorded have been made the possibility, to determine the essential quantitative connexions between soil respiration and C assimilation and between these factors and the fluctuations of the temperature and moisture of the air and of the soils. This relation war showed by the construction of the R law, which express the quantitative relation between the growth and assimilation of the lower and higher plants and the dominant ecological factors: water and temperature. The investigations of soil respiration and their results give the possibility, to pronounce a judgment on the micro-biological conditions of soil life. In the recent years, after the war, were made also many of extended ecological investigations in relation of soil respiration, soil life and C assimilation of some important agricultural plants (wheat, maiz etc.). Publications Nr. 89—110.

### IV. SOIL LIFE AND ITS PERIODICAL CHANGES IN CONNEXION WITH THE MOST IMPORTANT CLIMATIC AND ECOLOGICAL FACTORS. THE R LAW AND ITS APPLICATION ON THE LIFE AND GROWTH OF HIGHER PLANTS.

The results of the detailed researches, carried out since 1928 up to-day in the laboratories and on the hungarian and foreign experimental fields of the institute, give the following connexions:

The numbers of bacteria in forest soils are usually lower than in cultivated soils, though the variety of species may be greater. The relative paucity under forest conditions has been ascribed to the usually high acidity of forest soils, but many factors favourable to microbiological life and absent from cultivated soils, tend to counteract the inhibitory effect of soil acidity. In particular, the conditions under forest are natural, the microorganisms adapt themselves to their environment and exist in a state of stable equilibrium with the other species. In cultivated soils, for example nitrogen-fixing bacteria, do not seem, to be able to exist below pH 5—6, where as we found them in forest soils at a pH of 7—8. There is no well-defined relationship between soil acidity and bacterial population, though the num-

bers of bacteria tend to be lower the higher the acidity. Factors of equal or greater importance are temperature, the air and water capacity of the soil, humus content etc. The relative importance of these factors varies greatly with the different microorganisms.

The central of our investigations was to relate the annual fluctuations in bacteria population with the seasonal changes in the main climatic, soil and ecological factors. A large number of lucid diagrams are given in our publications, which enable the results to be understood.

The qualitative and quantitative changes in the bacterial population of several forest soils were followed through many years, and were found to be quite analogous to the seasonal changes in the vegetation. A sharp maximum (among aerobic species) occurred towards the end of the summer; the numbers of anaerobic bacteria varied slightly through the year. From studies, extending over several years on the many factors, affecting bacterial population, we conclude that temperature is the most, and soil water content the next most important. We suggest the product of temperature multiplied by soil water content as an expression of biological activity at any time.

Our researches made in the last years have shown, that the quantitative occurrence of soil microorganisms is subject to continuous seasonal variations and fluctuations. In consequence of this pulsating life of the soil, its biochemical and biophysical state will be also continuously changed. The soil life becomes therefore a dynamically active living character.

These researches have moreover led to following conclusions.

Temperature and moisture of the soil are regulative biofactors, which work in a complex way and influence it initially. By mathematical treatment including three dimensional analysis, we were able to bring proof that the product.

$$\text{Temperature (C}^\circ\text{)} \times \text{Moisture (\%)} = R.$$

There is R a complex regulative factor, representing the climatic factors, through dependence upon which is caused the periodicity of the soil life (R law).

The establishment of the R factor and its associated physiological action is unequivocally described in the three dimensional coordinate system.

So long as its two components (temperature and moisture) stay within their optimum limits, they are favourable in physiological sense.

If one or both together pass their optimum limits, they are unfavourable limiting factors.

We were able, to extend of the validity of the R law also on the temperature and water demand of the higher plants and the further possibility occurs, that through a suitable extension of the mathematical treatment, similar investigations of other variable factors by exact mathematical method might be accomplished.

But not only seasonal fluctuations exist, the average annual values of the seasonal quantitative changes of the microbiological life of the soil show also very remarkable variations, caused by the complex influence of climatic stipulated changes of soil temperature and moisture. There can be supposed, that the microflora of the soil, in connexion with the climatic influenced ecological factors, expressed by

its biodynamical fluctuations, is more characteristic, as any lifeless and seasonally variable numbers of soil microorganisms, depend upon the method, applied by their cultivation.

The possibility of every living soil, to carry biochemical and biophysical actions, can be sufficiently characterized by its bioactivity, investigated by methods employed in our publications.

In this relation have been made also some investigations on the soil-microbiological relations of the forest types and further researches have been carried out on the microbiological relations of the Hungarian alkali and sandy soils concerning to their qualification to reforestation.

Publications Nr. 111—158.

## V. THE GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF SOIL MICROORGANISMS.

Extended researches were made in this relation on the geographical distribution of soil bacteria, soil algae and soil fungi in Europe and in the other parts of the world in connexion with some of their environmental factors, especially with the pH values and moisture content of the soils investigated. Altogether nearly 122 soil samples from many widely geographical parts and areas of the world were investigated and 217 species of soil bacteria and 638 species of soil algae have been isolated and determined.

Investigations on the geographical distribution of soil protozoa in some European and African soils have been also made by our collaborator L. Varga.

Publications Nr. 159—182. See fig. 7.

## VI. C ASSIMILATION OF SOIL ALGAE.

These investigations have brought many of attractive results concerning to the life conditions of soil algae, living in the higher and lower layers of the earth.

The results recorded show also the transformation of the light of short wave lengths in radiating-energy of long (red and infra-red) wave lengths, when the light energy penetrates successively the higher and further the lower layers of the soil.

Publications Nr. 183—186.

## VII. THE CONNEXIONS OF THE BIOCHEMICAL PROPERTIES OF THE SOIL WITH THE ACTIVITY OF SOIL MICROORGANISMS.

Detailed investigations have been carried out regarding to the influence of the biological activity of soil life, to the most important biochemical and biophysical changes in forest and agricultural soils, especially to the fluctuation of the pH values, to the electric conductivity, to the humus content, further to the climatic and biological influenced changes of the whole and soluble N, P and K salts of the soil in their relation to the life activity of soil bacteria, algae and fungi.

Some investigations were further made on the same problems of the hungarian alkali and sandy forest which would be afforested in the next time.

Publications Nr. 187—237.

### VIII. METHODS OF SOIL BIOLOGY.

The communications of the institute in this matter contain the description of some new methods used by our work in the microbiological laboratories of the institute.

The principal outline of these methods was, to be able, to characterize the bioactivity of the soil by investigations of the biological indicated biophysical and biochemical changes of its organic and inorganic matter especially of its pH values.

The results of recent researches have recorded moreover a new direct and essential simplified methode to be able, to establish in short time the quantity of soil microorganisms.

Publications Nr. 238—243.

### IX. MICROBIOLOGY OF AGRICULTURAL SOILS.

Many of investigations were made in our institute concerning on the biological activity of arable soils regarding to their cultivation and fertility. For this purpose has been in 1936 the microbiological field laboratory of the institute in Fürged. (S. W. Hungary) established, to be able, to investigate the soil samples immediately after their drawing.

Special inquiries have been also made regarding to the quantitative development, activity and systematical composition of soil microflora in connexion with their role and influence by the N, P, K cycles of the arable soils with reference to their fertility. The influence of climatic factors especially of the temperature and water factors, has been chiefly taken into consideration.

Based on the results recorded, have been the theoretical and practical outlines of the hungarian dry farming systems elaborated.

The results of the investigations have generally stated, that also the arable soil is a living system, showing continuous variations of its chemical and biological composition, caused by the complexe influence of climatic stimulated changes of soil temperature and moisture in sense of the R law. The knowledge of the rules, regulating the microbiological life and activity of soil and its application on the practical methods of the soil-cultivation, will be able, to successful influence the fertility of the soil and herewith the crop of plants cultivated.

Publications Nr. 244—261.

## X. THE APPLICATION OF THE R LAW ON THE WATER AND HEAT HOUSEHOLD OF THE HIGHER PLANTS. INVESTIGATIONS CONCERNING TO THE PROBLEM OF THE IRRIGATION.

Many of investigations were made in our greenhouses and on our experiment fields for the purpose, to applicate the R law on the water and heat household of the higher plants and especial on the irrigation agriculture. Our great experiment fields have been established in the years 1935—38 in Angern is East Austria near Vienna, in the great irrigated management of G. and W. Löw Comp. and later on the experiment fields of the Experiment Station for Plant and Soil Biology in Kisújszállás in East Hungary. The station was joined in the last year to the organization of the Hungarian Scientific Agricultural Council and investigates now some important biological problems of the hungarian irrigation agriculture.

In this connexion will be also mentioned our researches on the statistical water demand of the most important forest trees and agricultural plants and the recent investigations of the Station of Kisújszállás on the dynamical water demand of some agricultural plants (sugar beet, wheat etc.).

Publications Nr. 262—280.

## XI. THE MICROBIOLOGICAL LIFE OF DESERT SOILS.

In this connexion are very remarkable the results of the investigations of extreme desert soils made by Fehér and Killian.

The first investigations, made in 1934. in the North Sahara could already shown, that these soils are quite biological active. The recent researches were taken in 1936. during an great french-hungarian expedition, crossing the whole West Sahara from Alger over the grand desert Tanezrouft and over the Hoggar mountains to the savannes, between Agades and Zinder, in the french Soudan, to investigate the microbiological activity of the desert soils under most extreme climatic conditions.

During this expedition extensive studies were made on the different soil types of the West Sahara region between the 16° and 37° degrees of latitude.

The expedition has made together 7000 km in a special autocar, furnished for laboratory and field work in the desert.

The experimental localities have been included all the characteristic soil types and areals; the extreme desert soils, the steppe and savanna soils, the cultivated soils of the oasis and some weathered soil types of the high regions in the Hoggar mountains.

A total of 68 localities were detailed investigated and also the characteristic plants of the soil types have been determined and collected. Investigations were also made concerning to the characteristic microorganisms of the soil types. The biological activity of soil microflora was measured by the analysis of the carbon dioxide evolution resp. of the soil respiration and also the direct microscopical method of Cholodny and Rossi haven been used and in addition the characteristic physical and chemical properties of the soils were determined.

In the different soil types investigated were all together found 98 species of bacteria, 38 species of microscopical fungi and 84 species of algae.

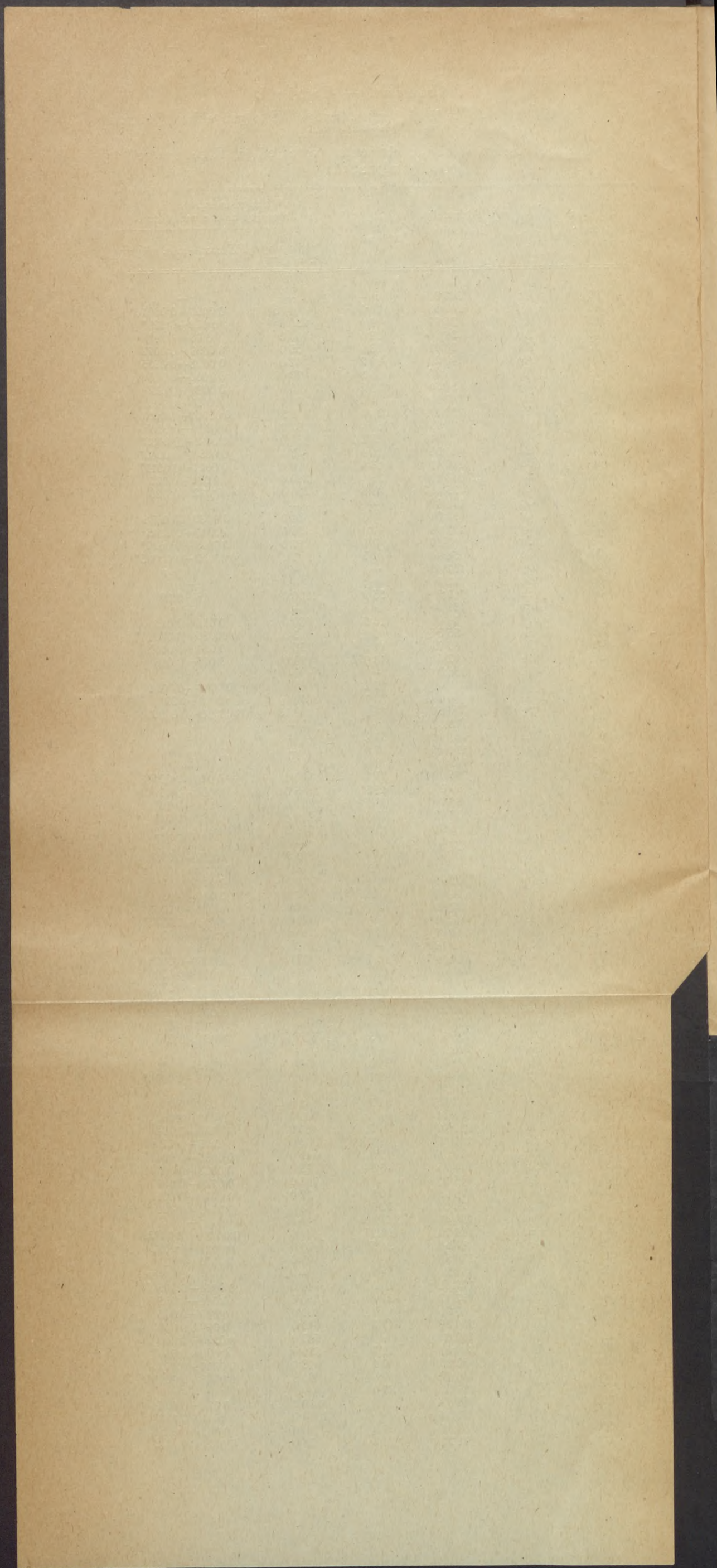
The results of direct microscopical investigations and of the analysis of soil

I. táblázat. — Table I.

A megvizsgált elemek sugárzásának erőssége FE egységekben betűrend szerinti sorrendben.

The values of radiation of the elements expressed in F.U. ordered by the alphabet.

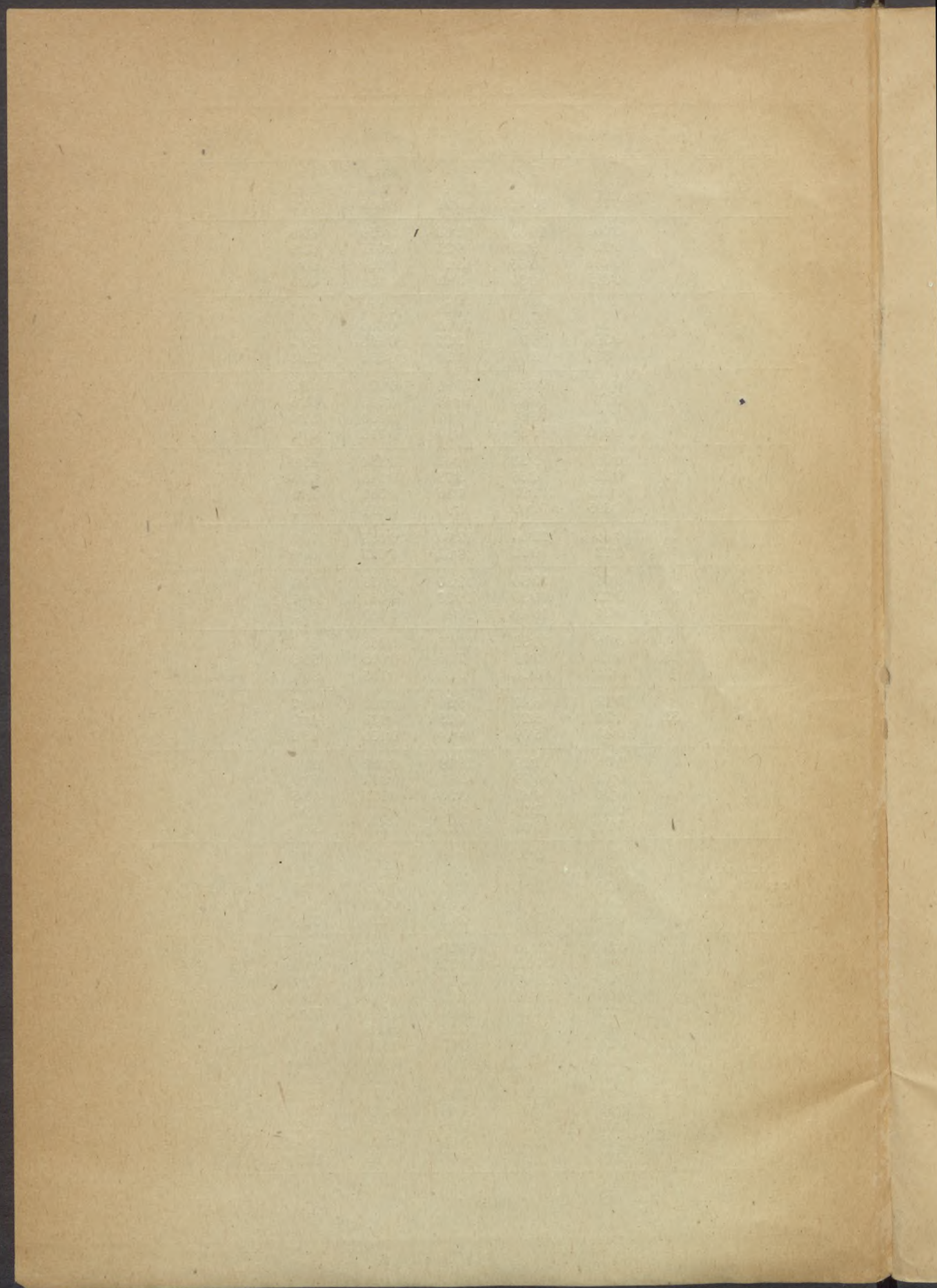
Sorrend Atomic number	Név Nam	Atomsúly Atomic weight	Atom volumen	A sugárzás erőssége Intensity of the radiation	
				Közép Average values FE cm <sup>2</sup> gr <sup>-1</sup>	FE max.—min. m <sup>2</sup> gr <sup>-1</sup>
89	Ac	227.0	—	—	—
47	Ag	107.88	10.3	0.85	0.0007—0.00010*
13	Al	26.97	9.9	250.0	0.022—0.028*
18	Ar	39.944	28.0	1100.0	0.08—0.14*
33	As	74.91	13.1	65.0	0.0059—0.0072*
79	Au	197.2	10.2	42.0	0.0028—0.0055*
5	B	10.82	6.3	72.0	0.0060—0.0084
56	Ba	137.36	38.2	110.0	0.0097—0.012
4	Be	9.02	4.09	1200.0	0.10—0.14
83	Bi	209.0	21.3	1.2	0.00007—0.00016*
35	Br	79.916	254.0	92.0	0.0084—0.010*
6	C	12.010	5.2	30.0	0.0026—0.0033*
20	Ca	40.08	25.9	38.0	0.0033—0.0042*
48	Cd	112.41	13.0	14.0	0.0011—0.0017*
58	Ce	140.13	20.6	240.0	0.021—0.027
17	Cl	35.457	23.5	260.0	0.022—0.029
71	Cp	174.99	—	—	—
24	Cr	52.01	7.8	34.0	0.0032—0.0036
35	Cs	132.91	71.0	56.0	0.0047—0.0065
29	Cu	63.57	7.1	17.0	0.0015—0.0019*
27	Co	58.94	6.7	7.1	0.00057—0.00085*
66	Dy	162.46	—	—	—
86	Em	222.0	—	—	—
68	Er	167.2	35.2	1700.0	0.15—0.19
63	Ev	152.0	—	—	—
9	F	19.0	16.7	130.0	0.011—0.015
26	Fe	55.84	7.1	3.5	0.00030—0.00040*
31	Ga	69.72	11.8	150.0	0.014—0.016*
32	Ge	72.6	13.9	170.0	0.015—0.018*
64	Gd	156.2	—	—	—
1	H	1.008	13.21	65.0	0.0050—0.0081
2	He	4.003	2.7	3000.0	0.28—0.32*
80	Hg	200.61	14.1	0.13	0.000010—0.000016*
72	Hf	178.6	—	—	—
67	Ho	164.944	35.2	—	—
49	In	114.76	15.8	—	—
77	Ir	193.1	8.6	—	—
53	J	126.92	25.7	220.0	0.018—0.025*
19	K	39.096	45.5	85.0	0.007—0.010*
36	Kr	83.7	38.5	1200.0	0.10—0.14*
57	La	138.92	22.8	410.0	0.038—0.043
3	Li	6.940	13.0	220.0	0.019—0.023
43	Ma	—	—	—	—
12	Mg	24.32	14.0	310.0	0.027—0.035*
25	Mn	54.93	7.5	24.0	0.0022—0.0026*
42	Mo	95.95	9.4	220.0	0.018—0.025*
7	N	14.008	13.6	280.0	0.024—0.031
11	Na	22.997	23.7	230.0	0.020—0.026*
41	Nb	92.91	7.4	70.0	0.0065—0.0075*
60	Nd	144.27	20.7	130.0	0.010—0.015
10	Ne	20.183	—	1500.0	0.13—0.16*
28	Ni	58.69	6.7	33.0	0.0030—0.0036
8	O	16.0	11.3	15.0	0.0012—0.0020
76	Os	190.2	8.5	280.0	0.023—0.033
15	P	30.98	13.3	12.0	0.0011—0.0013
82	Pb	207.21	18.3	2.3	0.00022—0.00024*
91	Pa	231.0	—	—	—
46	Pd	106.7	9.3	330.0	0.030—0.036
84	Po	210.0	—	—	—
59	Pr	140.92	21.8	150.0	0.013—0.016
78	Pt	195.23	9.1	30.0	0.0025—0.0034*
88	Ra	226.05	—	—	—
37	Rb	85.48	56.2	440.0	0.039—0.048
75	Re	186.31	—	580.0	0.053—0.062*
45	Rh	102.19	8.5	460.0	0.038—0.054
44	Ru	101.17	8.3	600.0	0.05—0.07
16	S	32.06	15.5	41.0	0.0035—0.0047*
51	Sb	121.76	18.14	23.0	0.0023—0.0024*
21	Sc	45.10	—	795.0	0.0720—0.0870
34	Se	78.96	16.5	12.0	0.0010—0.0014*
14	Si	28.06	12.0	3.0	0.0002—0.0004*
62	Sm	150.43	19.4	—	—
50	Sn	118.70	16.3	41.0	0.00372—0.00439
38	Sr	87.63	34.5	20.0	0.0017—0.0022
73	Ta	180.88	—	93.0	0.0076—0.011*
65	Tb	152.2	—	—	—
52	Te	127.61	20.6	48.0	0.0044—0.0052*
90	Th	232.12	21.1	500.0	0.044—0.055
22	Ti	47.90	10.7	450.0	0.043—0.046
81	Tl	204.39	17.2	640.0	0.059—0.069
69	Tu	169.4	—	563.0	0.0526—0.060
92	U	238.07	12.7	330.0	0.030—0.036*
23	V	50.95	9.1	15.0	0.0014—0.0016*
74	W	183.84	9.6	90.0	0.0085—0.0095*
54	X	131.3	37.0	—	—
39	Y	88.92	—	230.0	0.022—0.024
70	Yb	173.04	—	1560.0	0.1392—0.1728
30	Zn	65.38	9.2	40.0	0.003—0.005*
40	Zr	91.22	14.3	24.0	0.0022—0.0025*



II. táblázat. — Table II.

Az elem neve Element	Atom- súly Atomic- number	$x$ cm <sup>*</sup>	$\mu$ cm <sup>-1</sup>	$\mu^*$ cm <sup>-1</sup>	$D$ cm	$\lambda \frac{XE}{10^{-3} A^0 E}$	Megjegyzés Note
<i>C</i>	6.	0.06	12.46	12.46	0.056	72.0	
		0.12	11.41	11.41	0.061	69.2	
		0.18	10.71	10.71	0.065	67.2	
<i>Na</i>	11.	0.06	11.69	11.69	0.059	69.9	
		0.12	9.25	9.25	0.075	62.9	
		0.486	6.66	5.69	0.104	50.4	
		0.895	4.36	3.42	0.159	40.0	
<i>Mg</i>	12.	0.06	12.09	12.09	0.057	71.0	
		0.12	10.58	10.58	0.066	66.8	
		0.366	4.21	3.27	0.165	39.2	
		0.810	2.07	1.30	0.336	25.8	
<i>S</i>	16.	0.06	24.98	24.98	0.028	98.8	
		0.12	16.43	16.43	0.042	81.6	
		0.24	8.67	8.67	0.080	61.0	
		0.366	5.88	4.92	0.118	47.2	
<i>Cl</i>	17.	0.06	5.58	4.62	0.124	45.9	
		0.12	4.68	3.73	0.148	41.6	
		0.486	1.92	1.16	0.361	24.5	
		0.895	1.69	0.96	0.411	22.5	
<i>K</i>	19.	0.06	12.00	12.00	0.058	70.8	
		0.12	9.62	9.62	0.072	64.0	
<i>Cr</i>	24.	0.06	12.50	12.50	0.055	72.1	
		0.12	11.38	11.38	0.061	69.1	
		0.24	10.40	10.40	0.067	66.3	
<i>Ni</i>	28.	0.06	10.55	10.55	0.066	66.7	
		0.12	7.26	7.26	0.095	56.3	
		0.24	6.58	5.62	0.105	50.1	
<i>As</i>	33.	0.12	6.47	5.50	0.107	49.7	
		0.24	5.20	4.25	0.133	44.2	
		0.40	5.09	4.14	0.136	43.6	
<i>U</i>	92.	0.06	11.19	11.19	0.062	68.6	
		0.12	6.79	5.81	0.102	50.9	
		0.24	4.47	3.53	0.155	40.6	
		0.486	3.12	2.24	0.222	33.0	
		0.895	3.06	2.18	0.226	32.6	
Pecherz. cca 60% <i>U</i> Pitchblende		0.06	5.55	4.59	0.125	45.7	$Ra/U = 3.4 \cdot 10^{-7}$
		0.12	4.78	3.84	0.145	42.2	
		0.24	3.54	2.63	0.196	35.5	
		0.40	3.41	2.51	0.203	34.8	
		0.81	2.94	2.08	0.236	31.9	
<i>Pb.</i>	82.	0.007	90.00	90.00	0.008	176.88	Az eredményeket az ólom saját abszorptiójának a mérésével nyertük. The data were determined by means of the own absorption of the lead.
		0.014	77.32	77.32	0.009	165.08	
		0.03	38.97	38.97	0.018	120.91	
		0.06	21.95	21.95	0.032	93.14	
		0.12	14.01	14.01	0.049	75.94	
		0.18	10.63	10.63	0.065	66.98	
		0.24	8.77	8.77	0.079	61.37	
		0.366	6.46	5.49	0.107	49.61	
		0.40	5.64	4.68	0.122	46.14	
		0.81	3.12	2.24	0.222	33.01	
		1.22	2.29	1.49	0.303	27.42	
		2.03	1.57	0.86	0.440	21.36	
		2.43	1.37	0.70	0.504	19.45	
		2.79	1.22	0.58	0.566	17.79	

\*) A használt ólomlemezek vastagsága. — Thickness of the lead plates used as absorbers.



respiration have indicated, that even under extreme and very unfavourable ecological conditions microorganisms in soils were not only present, but also active.

Because of their adaptability the microorganisms of the desert soils are capable, to exist under osmotic pressures much higher than 59 atmospheres of the soil, which was considered up to present time as a limit of the bacterial life in the soil. Certain groups of bacteria are quite characteristic for some desert soils and these could be isolated repeatedly.

By most extreme arid ecological conditions was the relative proportion of bacteria and microscopical fungi more favourable for the fungi, than in soils of normal climatic regions. It appears, that the fungi have a great adaptability to extreme climatic conditions of the desert soils.

Microorganisms most frequently were the Bacilli, Actinomyces and the microscopical fungi, the latter consisting chiefly of some species of *Aspergillus* and *Penicillium*.

It is however of great interest, that nitrifying and nitrogenfixing bacteria were found in the soils analysed.

The relation between the number of bacteria and the intensity of soil respiration could be also in this relation demonstrated.

By results of these researches has been proved, that in spite of the enormous deficiency of water and of the extreme heat, microorganisms can live within in the desert soils, their sterility has been by many authors supposed up to recent time.

The limits of ecological conditions, which confine the microbiological life of the soil, are therefore more far and wide, as it have been previously assumed.

Publications Nr. 281—285.

## XII. RESEARCHES ON THE BIOLOGICAL EFFECT OF THE PENETRATING RAYS OF THE ELEMENTS.

Our research work carried out on the biological effect of penetrating rays of the elements could be proved, that 72 of the known chemical elements and their salts develop a physiological effective penetrating radiation.

68 of these elements have so far been considered as non radioactive. By means of physiological excitation experiments could be measured the quantitative intensity of the radiation and its physiological influence on the alimentionation and growth of the higher plants was investigated by greenhouse and field experiments. More exact quantitative determination and definition of the radiation through the application of the traditional physical methods has so far been remained unsuccessful.

Therefore the biological methods, completed in our institute are being applied for the time. The radiation resp. the rays of the elements which could not been exactly determined by physical methods up to date, have been previously named as bioradiation resp. biorays.

As test object was the pease used. Every irradiative material will be able, to cause in the same time, from the source of energy accounted at first negative and after a distinct limit, which can be comfortable determined, positive bending of the experiment plants.<sup>1)</sup> The range of + und action respectively its corresponding extensity, will be proportional influenced by the actual intensity of energy source, relatively by the distance of irradiated objects from the source of radiation, in the

<sup>1)</sup> See also W. Schmidt. *Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft*, 1943 Nr. 3.

sense of the commonly known distance law, that is so say contrary to the quadratic of distances.

To be able, to exactly determine the intensity of the radiation, as standard, the F. U. F. unit was employed.

The F. U. is therefore a energetic effect, caused by the radiation of the elements. It brings about the neutral region between positive and negative spheres the limit of the reaction at 1 meter, if the pease will be used as test object.

The actual distance of the limit between positive and negative ranges from the active substance depends therefore from the intensity of the radiation in sense of the distance law. (The mathematic method of the exact calculation of the bioradiation was published by our collaborator T. Szélenyi.)

There can be supposed that

$$\frac{I}{x^2} = \frac{I_1}{x_1^2}, \text{ when} \\ I = FU$$

$I_1$  = the actual intensity of the radiation

$x = 1$  meter and  $x_1$  = the actual distance of the limit accounted from the surface of the active material.

The unknown intensity of radiation can be therefore calculated as follow:

$$S_M = \frac{x^2}{M} \text{ m}^2 \text{ g}^{-1} \text{ in meter system resp.}$$

$$S_M = \frac{x^2}{M} \text{ cm}^2 \text{ g}^{-1} \text{ in centimeter system,}$$

when  $S$  = the actual intensity of radiation,

$M$  = the mass (weight) of the active substance and

$x$  = the distance of the limit between + and - range, from the surface of radiation accounted.

There exists widely the following connexion:

$$S_M = \frac{x_1^2}{M} \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1} = \frac{x_1^2}{M} \text{ cm}^2 \cdot \text{g}^{-1} \cdot 10^{-4}$$

In the table I. were given the mass of intensity, of the bioradiation of the elements, which have been examined up today.

The positive results of these investigations have clear demonstrated, that not only the radiation of the commonly known radioactive elements, but also the radiating energie of the so called non radioactive substances resp. elements can stimulate the blossoming, the growth and the productivity of assimilatory matter of the plants.

There can therefore presumed, that the quanta of the biorays probably not only penetrate the soil, reaching the roots of plants, but also incite on their way a progressive secondary radiation of the soil, reaching the roots of plants, but also incite on their way a progressive secondary radiation of the soil particles, which in turn produces a further physiological effect.

The results of the experiments made permit the statement, that at first living cells of the root absorb the impulse of the radiation and that they later transmit it, in primary and secondary conduction to the tissues and organs, influencing growth and the production of living matter.

The investigations in the recent years, made by the element lead with relative feebly own radiation, as absorbent, have shown the possibility, to be able, to determine some principal and characteristic physical properties and coefficients of the radiation of the non radioactive elements.

The table 2. shows, as the results of our recent researches, the values  $\mu$  (total absorption coefficient),  $\mu^*$  (truly absorption coefficient)  $D_{cm}$  (bisecting thick-

ness of the lead) and  $\lambda$  (in  $XU^2$ ) wavelength. The formulas, used by the calculation, were the following.

$$\mu = \frac{\log I_0 - \log I_x}{0.4343 \cdot x}$$

$I_0$  ( $FU \text{ cm}^2 g^{-1}$ ) = original radiation,  $I_x$  ( $FU \text{ cm}^2 g^{-1}$ ) radiation after absorption,  $x$  wall thickness of the absorbent (cm).

$$D = 0.693147 \frac{1}{\mu} \left( \frac{\mu^*}{\rho} \right) = C \cdot N^p \lambda^k$$

$$\text{and } \lambda = \sqrt[k]{\frac{\mu^*}{\rho \cdot N^p \cdot C}}$$

when  $\rho$  = density  $gr \text{ cm}^{-3}$

$N$  = atomic number.

The values of  $p = 4$ ,  $k = 2.2$  are given by Read and the values of  $C = 2 \times 10^{-12}$  and  $\mu^*$  were calculated by using of the data of Read published by Wilson<sup>3)</sup> (table 3).

Since for  $\mu \geq 7.25$  the values of  $\mu^*$  rise to more than 86% of  $\mu$  and the limit of error of our biophysical methode amounts to  $\pm 5-6\%$ , there was not necessary to make any of corrections for the values over the limit of  $\mu \geq 7.25$  resp.  $\lambda \geq 51 XU$ . The differences between the values of the wavelengths, accounted with  $\mu$  and  $\mu^*$  are not more than 5-6% by and over this limit and therefore the data of the wavelengths, calculated at this way, are quite satisfactorily for the purpose of our researches.

Concerning to the probable energy source of the radiation may be remarked the following. In the 9. Communication could be shown, that thermotropic, fototropic, hydrotropic, chemotropic and galvanotropic influences were eliminated through the suitable application of our biophysical methode for the quantitative investigation of the radiation. Our inquiries have also proved the impossibility of the influence of radioactive materials, mixed accidental with the elements investigated. Other researches carried out in our institute in the recent years, regarding to the probable influence of the cosmic rays, have been likewise unsuccesfull.

The secondary electron showers of the cosmic rays reach their greatest effects in elements with higher atom weight (for example: lead). The intensity of the own radiation of the elements is however not depending from the atomic weight. This is an specific property of the elements, showing clear periodicity in the periodical system. The researches of Rossi indicate, that the effect of the influence of the cosmic rays on the element lead (the intensity of the electron showers) reach the greatest values by lead plates of 1.6-1.8 cm wallthickness. Our investigations however give evidence of the fact, the increase of the intensity of the own radiation of this element shows an regularly logarithmic curve, limited by its own absorption.

It can be therefore suggested, that the capacity, to develop a physiological very active bioradiation, is a specific property of the elements, in its intensity perhaps depending from their individual atomstructure.

<sup>2)</sup>  $XU = 10^{-8} A^0U$ .

<sup>3)</sup> Wilson: Radium Therapy. London, 1945.

The bioradiation however, is an energetic process, which desires energy sources.

The results of our investigations let suppose, that the source of energy of the biorays can be probably found in a permanent desintegration of the atoms of the elements, which supposed to taking place likely to slowly, to be perceptible by the known physical methods.

The results of our further researches will be published in the next time in the „Publications” of the institute.

Publications Nr. 286—306.

The absorption coefficients for *Pb* by  $\lambda = 21 - 51$  XU (Read).

Table 3.

$\lambda$ XE	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51
$\mu$ cm <sup>-1</sup>	1.53	1.75	2.06	2.42	2.82	3.30	3.92	4.60	5.37	6.26	7.25
$\mu^*$ cm <sup>-1</sup>	0.827	1.01	1.28	1.60	1.97	2.42	3.00	3.67	4.43	5.29	6.25

## APPENDIX.

Example of the calculation. Fig.: 8.

Na. Lead plates Nr. 1.  $d = 0.06$  cm. Own radiation 256 FE; Nr. 2.  $d = 0.12$  cm, 441 FE; Nr. 7.  $d = 0.486$  cm, 1369 FE; Nr. 9.  $d = 0.895$  cm, 2209 FE (FE cm<sup>2</sup>g<sup>-1</sup> = FU cm<sup>2</sup>g<sup>-1</sup>)

a) Na. 82 gr,  $I_0 = 14400$  FE

b) Na. + 1.  $I_x = 7396 - 256 = 7140$  FE  $\mu = 11.69$ ,  $\mu \div \mu^* D = 0.059$  cm,  $\lambda = 69.9$  XE.

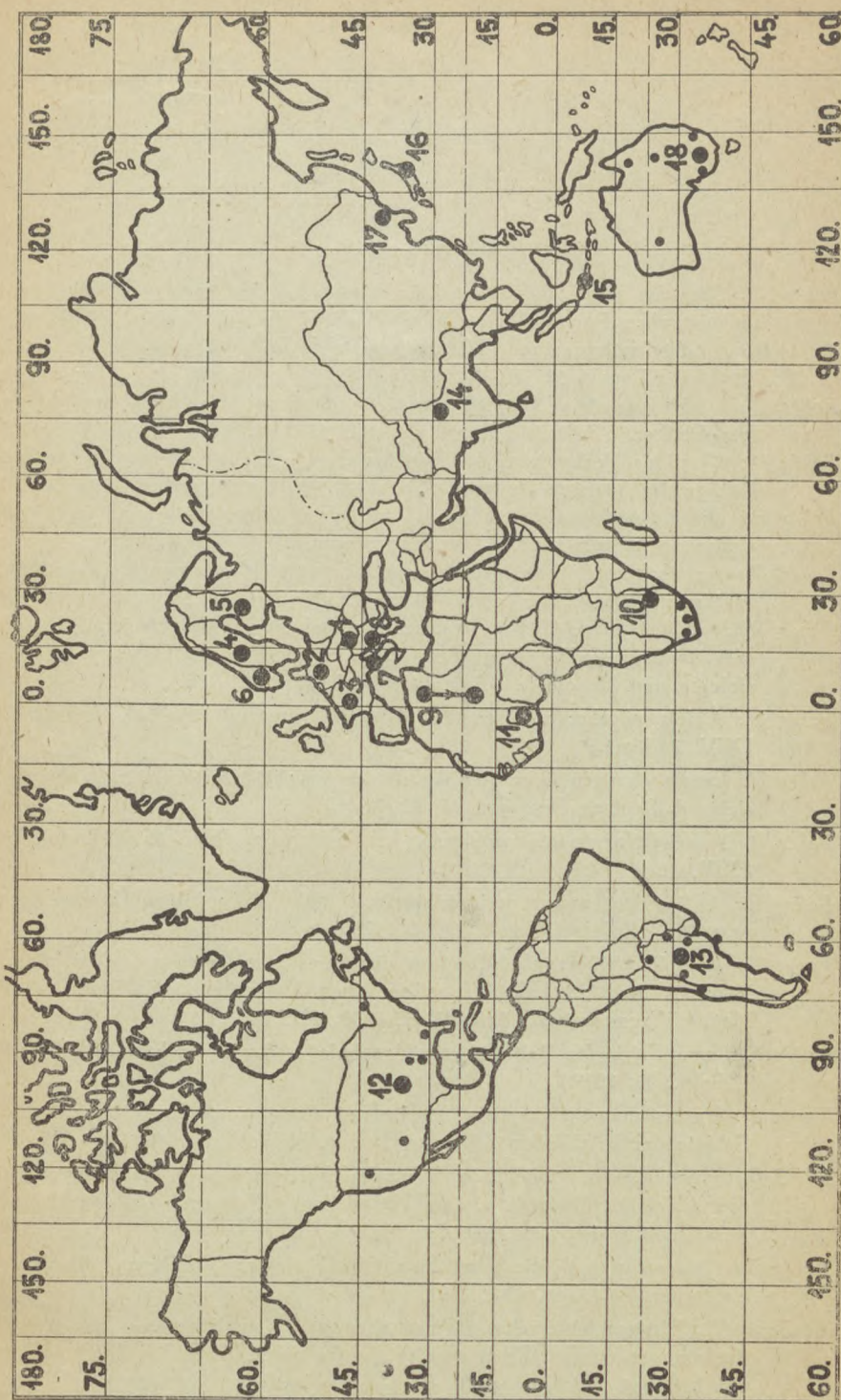
c) Na. + 2.  $I_x = 5184 - 441 = 4743$  FE  $\mu = 9.25$ ,  $\mu \div \mu^* D = 0.075$  cm,  $\lambda = 62.9$  XE.

d) Na. + 7.  $I_x = 1936 - 1369 = 567$  FE  $\mu = 6.66$ ,  $\mu^* \div \mu = 5.69$   $D = 0.104$  cm,  $\lambda = 50.4$  XE.

e) Na. + 9.  $I_x = 2500 - 2209 = 291$  FE  $\mu = 4.36$ ,  $\mu^* = 78.4\%$ ,  $4.36 = 3.42$ ,  $D = 0.159$ ,  $\lambda = 40.0$  XE.

By  $\lambda = > 53$  not correction for  $\mu$ .

World map showing the geographical distribution of the origins of soils examined.  
8 and 11 were examined only in relation of the distribution of soil bacteria.



7. sz. kép. Fig. 7.

1. Hungary.
2. Germany.
3. France.
4. Sweden.
5. Finland.
6. Norway.
7. Italy.
8. Balkan.
9. North Africa.
10. South Africa.
11. Equatorial Africa.
12. Ivory Coast.
13. South America.
14. Argentina.
15. India.
16. Japan.
17. Korea.
18. Australia.

## I. ÁLTALANOS NÖVÉNYTAN.

*General Botany.*

1. Fehér D.: Über die Abscheidung von Harzbalsam auf den jungen Trieben unserer einheimischen Populus-Arten. (Beihefte zum Bot. Centralbl. XXXIX. 1922.)
2. Fehér D.: A tölgyisztharmat peritheciumainak előfordulása Csonka-Magyarországon. (Erdészeti Lapok, 62, 71—72. 1922.)
3. Fehér D.: Újabb adatok a tölgyisztharmat peritheciumainak hazánkban való előfordulásához. (Erdészeti Lapok, 62, 11. 1923.)
4. Fehér D.: Über das Vorkommen der Perithezien des Eichenmehltaupilzes auf dem Gebiete des heutigen Ungarns. (Cbl. f. d. ges. Forstwesen, 49, 10—12. 1923.)
5. Fehér D.: Die Entwicklung des höheren forstlichen Unterrichtswesens im heutigen Ungarn (Centralblatt f. d. ges. Forstwesen, 1924. Heft 7—12.)
6. Fehér D.: Az ákácfa (Robinia pseudacacia L.) vegetatív szerveinek összehasonlító anatómiája. (Erdészeti Lapok, 60, 3—4. 1921., 61, 1—2. 1922., 63, 4. 1924.)
7. Fehér D. és Szilvási Gy.: Egy új festőanyag alkalmazása a bakteriológiában és a szövettanban — Die Anwendung einer neuen Färbemethode in der Bakteriologie und Histologie. (Botanikai Közl. 22. 1924—25.)
8. Fehér D.: A fák növekedésére vonatkozó újabb vizsgálatok. (Erd. Lapok. 1925. LXIV. 2. füzet.)
9. Fehér D.: Untersuchungen über den Abfall der Früchte einiger Holzpflanzen. (Berichte d. Deutsch. Bot. Ges. 43, 2. 1925.)
10. Fehér D.: A növénynemesítés problémája az erdőgazdaságban. (Erd. Lapok. 1925. LXIV. 10.)
11. Bokor R.: A tölgyisztharmat peritheciumainak újabb előfordulása Csonka-Magyarországon. (Erdészeti Lapok, 64, 4. 1925.)
12. Varga F.: Adatok a növények belsejtjei elhalásának ismeretéhez. — Beiträge zur Kenntnis des Altertodes der pflanzlichen Markzellen. (M. Tud. Akadémia Mat. és Természettud. Ért. 41, 85—100. 1925.)
13. Szilvási J. und Fehér D.: Beiträge zur Morphologie der Spirochaeta pallida. (Cbl. f. Bakt., 95, 1925.)
14. Varga L.: Untersuchungen über die Anwendung eines neuen Farbstoffes auf dem Gebiete der Vitalfärbung. (Ztschr. f. wiss. Mikroskopie, 43, 338—345. 1926.)
15. Fehér D.: Vizsgálatok a fenyőfák termésének lehullásáról. — Untersuchungen über den Abfall der Früchte einiger Nadelhölzer. (Magyar Tud. Akad. Mat. és Természettud. Ért. 44, 330—339. 1927.)
16. Fehér D.: Untersuchungen über den Fruchtabfall einiger Coniferen. (Berichte d. Deutschen Bot. Ges., 45, 5. 1927.)
17. Benkovits K.: Elnyomott lucfenyő (Picea excelsa L.) analízise. — The growth of the common spruce (Picea excelsa) in the shade. (Erd. Kis., 29, 1—2. 1927.)  
der kgl. ung. Hochschule für Berg- und Forstwesen in Sopron. (Bot. Közl.

18. *Benkovits K.*: A m. kir. Bánya- és Erdőmérnöki Főiskola botanikus kertje és Növénytani Intézete. — Das botanische Institut und der botanische Garten der kgl. ung. Hochschule für Berg- und Forstwesen in Sopron. (Bot. Köz. 1927. XXIV.)
19. *Benkovits K.*: Über das Wachstum unterdrückter Fichten. (*Picea excelsa*). (Centralblatt f. d. gesamte Forstwesen. 9—10. 1927.)
20. *Benkovits K.*: A „Növénytani Intézet” 1927. évi tanulmányútjai. (Erd. Kísérletek. 1927.)
21. *Benkovits K.*: Az *Amorpha fruticosa* morfológiája. — Die Morphologie der *Amorpha fruticosa*. (Erdészeti Kísérletek. XXX. 3. 1928.)
22. *Benkovits K.*: A m. kir. Bányamérnöki és Erdőmérnöki Főiskola Botanikus Kertje. Átdolgozta: Bessenyei Z. és Kiss L. (Növénytani Int. kiadása. 1929.)
23. *Magyar P.*: Gyökérvizsgálatok csemetekerti és szikes talajban. — Wurzelstudien in Planzengärten und Szikböden. (Erdészeti Kísérletek. XXXI. 1929.)
24. *Bessenyei Z.*: Gyűjteményes kaktuszaink és azok elhelyezése. (Virágos Budapest c. mű. 1930.)
25. *Worschitz F.*: Vergleichende Untersuchungen über das Dickenwachstum und das spezifische Gewicht der Lärche (*Larix decidua* L.) des westungarischen Hügellandes. (Clb. f. d. gesamte Forstwesen. 56, 5—6. 1930.)
26. *Worschitz F.*: A dunántúli vörösfenyő vastagsági növekedésének, fajsúlykialakulásának, keménységének és nyomószilárdságának összehasonlító vizsgálata. — Vergleichende Untersuchungen über das Dickenwachstum, das spez. Gewicht, die Härte und Druckfestigkeit der Lärche des westungarischen Hügellandes. — Recherches comparatives sur la croissance en épaisseur le poids spécifique, la dureté et la résistance à la compression du mélèze de la Région Transdanubienne. (Erdészeti Kísérletek, XXXIII. 1931.)
27. *Bessenyei Z.*: Kertészeti növényhajtás. (Csiperkegomba termesztés, zöltség-, virág- és gyümölcshajtás. (Szerző kiadása. 1932.)
28. *Pallay N.*: Négy fontosabb fafajunk néhány főbb műszaki tulajdonságának változása a víztartalom szerint, a szöveti szerkezet figyelembevételével. (Doktori értekezése Erd. Kísérletek XXXVI. 1—2. 1934.)
29. *Török B.*: Összehasonlító vizsgálatok a lucfenyő anatómiai szerkezete és műszaki minősége közötti összefüggések megállapítására. — Vergleichende Untersuchungen über den Einfluss des anatomischen Aufbaues auf die technischen Eigenschaften der Fichte. (Erdészeti Kísérletek. 1934.)
30. *Szilvási Gy., Zoltschán J.*: A gonococcus mesterséges táptalajon és az emberi szervezetben. (Szerző saját kiadása. 1935.)
31. *Török B.*: A Magyar Alpok és a Bükkhegység lucfenyő állományának erdőhasználati értéke. (Erdészeti Lapok. IV. 1935.)
32. *Király S.*: A klorátionok újabb gyakorlati jelentősége és mérgező hatásának megállapítása. (Szerző saját kiadása. 1937.)
33. *Király S.*: A kereskedelmileg fontosabb fenyőfák áruvizsgálati módszere. (Kereskedelmi Szakoktatás. IX. 1938.)
34. *Fehér D.*: Vizsgálatok a magyar fa fűtőhatásáról. (Erdészeti Lapok. III. 1940.)
35. *Fehér D.*: Összehasonlító regionális vizsgálatok a magyar fa fűtőhatásáról. (Erdészeti Kísérletek. XLII. 1940.)
36. *Szilvási Gyula*: Untersuchungen über das Vorkommen von Mikroorganismen in den lebenden Geweben der Pflanzen. (Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. Sopron. H. 7. 1942.)

37. Fehér D., Kiss L.: A Műegyetem Erdőmérnöki Osztályának Botanikus Kertje Sopronban. 1923—1948. (Műszaki Egyetem Növényteni Intézetének kiadása. Sopron. H. 20. 1949.)
38. Fehér D., Lámfalussy S.: A fák fűtőhatásáról. (Nyomás alatt.)

## II. NÖVÉNYÖKOLÓGIA.

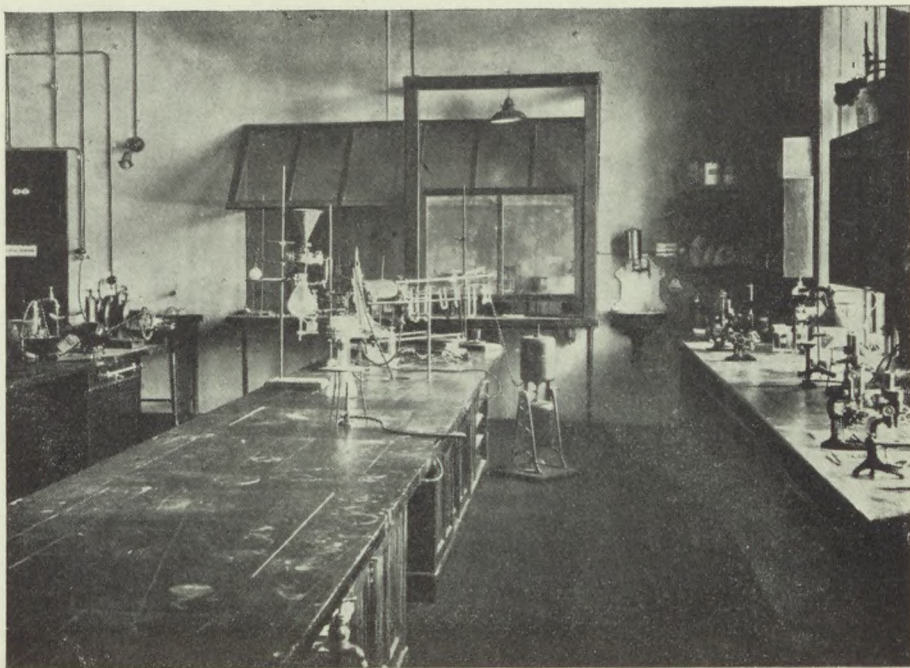
### *Ecology of Plants.*

39. Fehér D., Vági I.: Untersuchungen über die Einwirkung von Nitriten auf das Wachstum der Pflanzen. — Researches on the influence of the nitrit content of the alkali soils on growth of the plants. (Biochem. Zeitschrift. Bd. 153, H. 1/2. 1924.)
40. Fehér D., Vági I.: Untersuchungen über die Einwirkung von  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  auf Keimung und Wachstum der Pflanzen. — Researches on the influence of  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  on growth of the plants. (Növényteni Intézet. 1924.)
41. Fehér D., Vági I.: Vizsgálatok a szikfásítási probléma biokémiai vonatkozásairól. (Erdészeti Lapok. 4. 1925.)
42. Fehér D., Vági I.: Untersuchungen über die Einwirkung von  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  auf Keimung und Wachstum der Pflanzen. II. (Biochem. Zeitschr. 175. 1—3. 1926.)
43. Fehér D., Bokor R.: A magvak hőellenállásáról. (Magyar Tud. Akadémia Matematikai és Természettud. Értesítő. XLIV. 1927.)
44. Fehér D.: Észak-Európa erdőgazdasági viszonyai. (Erdészeti Kísérletek, XXX. 1928.)
45. Magyar P.: Szikes-fásítási kísérletek a püspökladányi telepen. — Szikaufforstungsversuche auf dem Versuchsfelde zu Püspökladány. (Erdészeti Kísérletek. XXXI. 1929.)
46. Stocker O.: Jegyzetek a magyar pusztai növények levegőnyílásainak nyáron való mozgásairól. — Notizen über den Spaltöffnungszustand ungarischer Steppenpflanzen im Hochsommer. (Erdészeti Kísérletek. XXX. 4. 1928.)
47. Varga L.: Vizsgálatok az erdei mácsnyi (*Dipsacus silvester* Huds.) vízgyűjtőjének biocönózisáról. — Recherches limnologiques sur la biocoenose des réservoirs de la cardère (*Dipsacus silvester* Huds.) (Erdészeti Kísérletek. XXX. 1928.)
48. Varga L.: Ein interessanter Biotop der Biocönose von Wasserorganismen. (Biolog. Centralblatt. XLVIII. 3. 1928.)
49. Magyar P.: Adatok a Hortobágy növényzociológiai és geobotanikai viszonyaihoz. — Beiträge zu den pflanzenphysiologischen und geobotanischen Verhältnissen der Hortobágy-Steppe. (Erdészeti Kísérletek. XXX. 1928.)
50. Stocker O.: Die ungarische Steppenprobleme. (Die Naturwissenschaften, 17. 12. 1929.)
51. Stocker O.: Vizsgálatok különböző termőhelyen nőtt növények vízhiányának nagyságáról. — Über die Höhe des Wasserdefizites bei Pflanzen verschiedener Standorte. (Erdészeti Kísérletek. XXXI. 1. 1929.)
52. Varga L.: *Rhinops fertöensis*, ein neues Rädertier aus dem Fertő (Neusiedlersee). (Zoologischen Anzeiger. 7—9. 1929.)
53. Fehér D.: Az erdőtalaj biológiai viszonyainak befolyása a fák táplálkozására. (Erdőgazdasági Szemle. 1—2. 1930.)
54. Magyar P.: Növényökológiai vizsgálatok szikes talajon. — Pflanzenökologische Untersuchungen auf Szikböden. (Erdészeti Kísérletek. XXXII. 1930.)
55. Scheitz A.: Die Wirkung der ultravioletten Strahlung auf die Lebensverhältnisse der Bodenbakterien. (Archiv f. Mikrobiol. I. 4. 1930.)



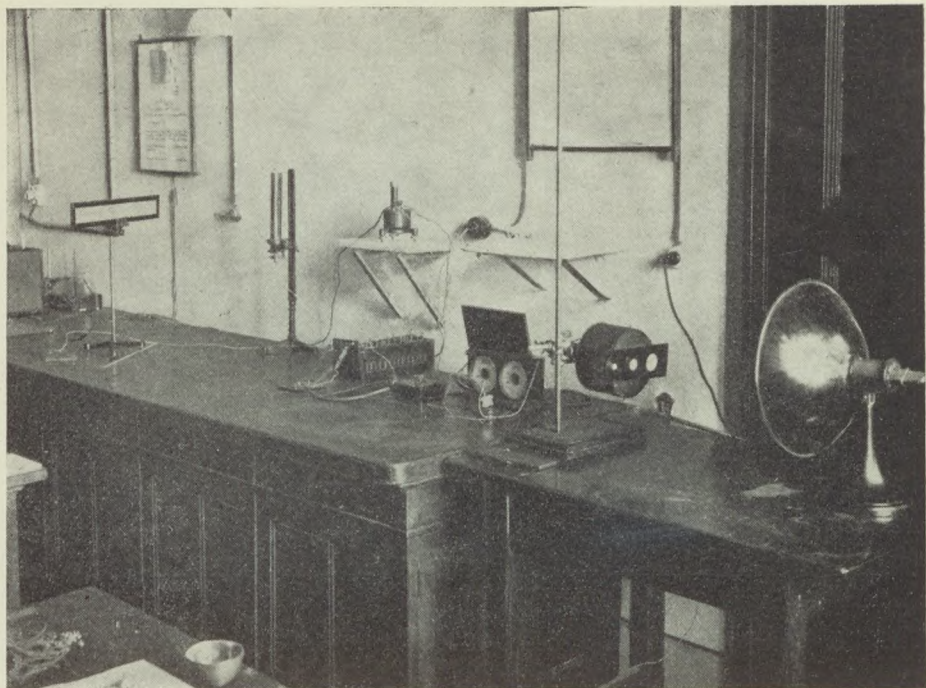
1. sz. kép. — Fig. 1.

A kert déli pereme a kari épületekkel. — Southern frontier of the University buildings.

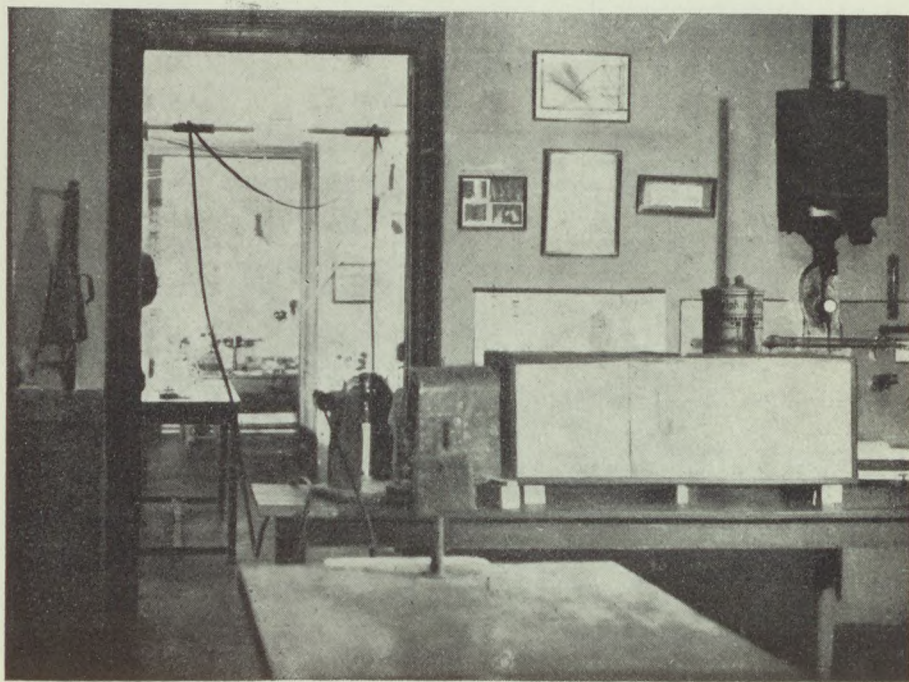


2. sz. kép. — Fig. 2.

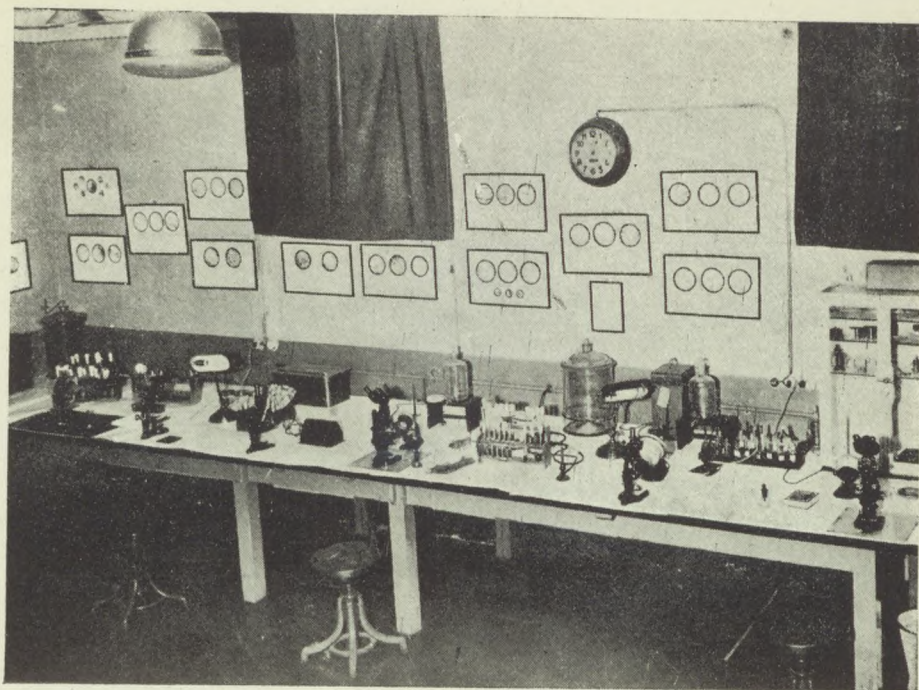
Élettani laboratórium. Háttérben balra a kísérleti üvegház bejárata. — Physiological Laboratory. In background to left the entry to the experimental greenhouse.



3. sz. kép. — Fig. 3.  
Fénymérési laboratórium. — Laboratory for light researches.

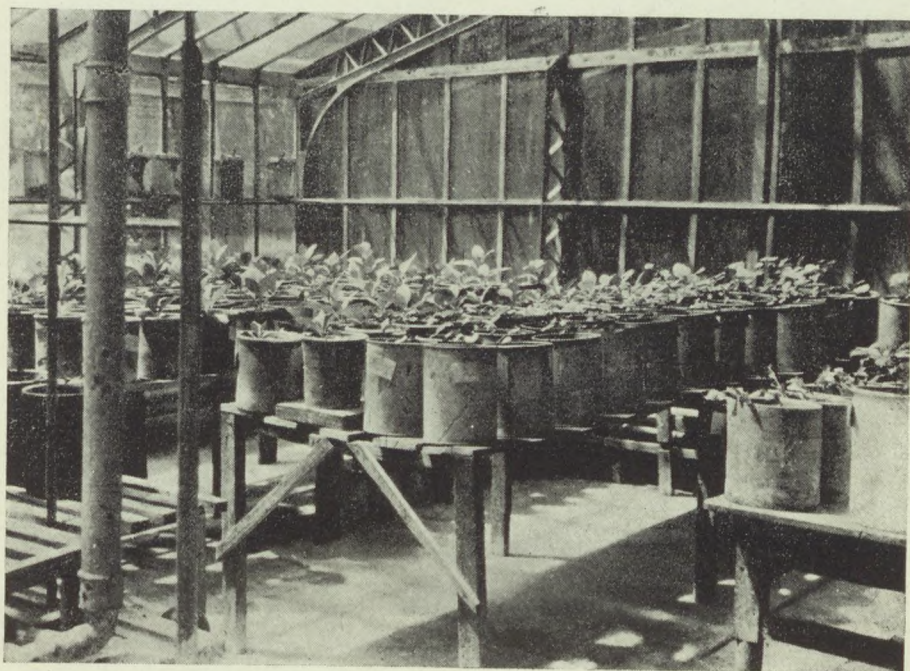


4. sz. kép. — Fig. 4.  
Sugárzásbiológiai laboratóriumok (Röntgen, Uviol, magas frekvencia). — Laboratories  
for bioradiation (Röntgen, Uviol, high frequency).



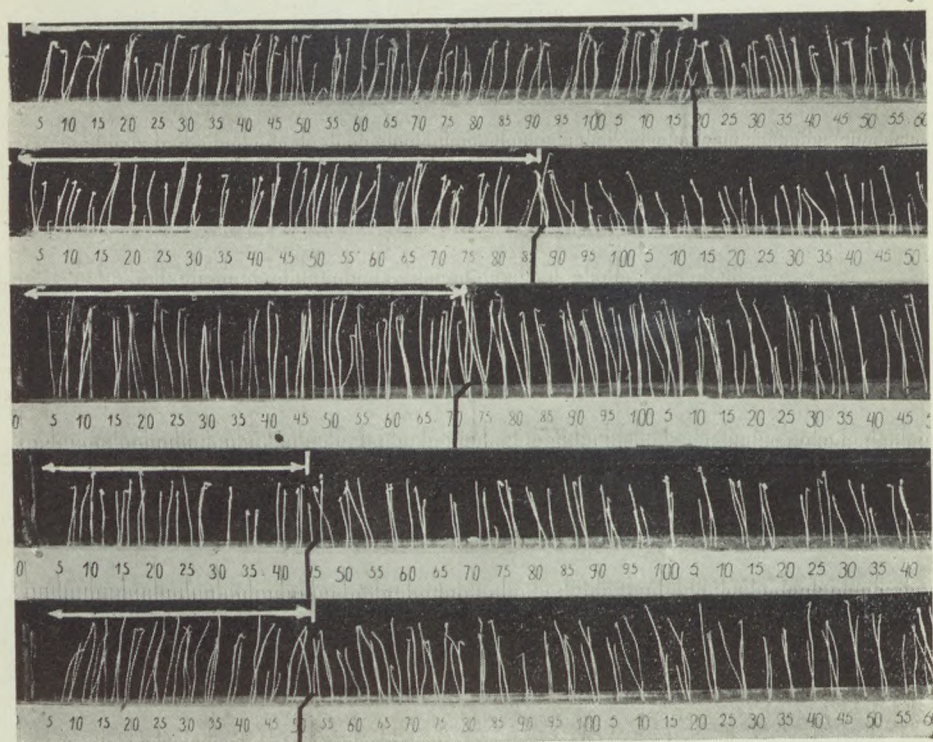
5. sz. kép. — Fig. 5.

Részlet a talajbiológiai laboratóriumból. — Part of the laboratory for soil microbiology.



6. sz. kép. — Fig. 6.

Az élettani laboratóriummal egybeépített kísérleti üvegház. — Experimental greenhouse of the physiological laboratory.



8. sz. kép. — Fig. 8.

Absorption of the penetrating rays of the Na.

1. Na 82 gr.	$X_0 = 120$ cm	$I_0 = 14400$ FE		
2. Na 82 gr. + Pb 1.	$x = 0.06$ cm	$X_0 = 86$ cm	$I_x = 7396 - 256 =$	$7140$ FE
3. Na 82 gr. + Pb 2.	$x = 0.12$ cm	$X_0 = 70$ cm	$I_x = 5184 - 441 =$	$4743$ FE
4. Na 82 gr. + Pb 7.	$x = 0.486$ cm	$X_0 = 44$ cm	$I_x = 1936 - 1369 =$	$567$ FE
5. Na 82 gr. + Pb 9.	$x = 0.895$ cm	$X_0 = 50$ cm	$I_x = 2500 - 2209 =$	$291$ FE

56. *Stocker O.*: Über die Messung von Bodensaugkräften und ihrem Verhältnis zu den Wurzelsaugkräften. (Zeitschr. f. Botanik. XXIII. 1930.)
57. *Fehér D.*: A norvég lappok földjét borító erdők növényzociológiai és talajtani viszonyai — Untersuchungen über die Pflanzenassoziationsverhältnisse und Aziditätsgrad der Waldtypen des norwegischen Lapplandes, (Finmarken). (Magyar Tud. Akadémia Matematikai és Természettud. Ért. 48. 1931.)
58. *Fehér D.*: Európa legészakibb erdőségei erdészeti növénytani és erdőgazdasági szempontból. (Erdőgazdasági Szemle. 1—2. 1931.)
59. *Fehér D., Bessenyei Z.*: Vizsgálatok az egyes hazai és külföldi fák és cserjék fagyállóságáról. — Beobachtungen über die Frostschäden des Winters 1928—29. im botanischen Garten der ung. Hochschule f. Berg- und Forstwesen, (Erdészeti Kísérletek. 33. 1931.)
60. *Killian Ch.*: L'amélioration du sol dans les pays steppiques et le rôle de la Botanique agricole. (Service Botanique, Bull. 22. Alger, 1931.)
61. *Varga L.*: A hinár (*Potamogeton pectinatus* L.) érdekes alakulatai a Fertőben. — Interessante Formationen von *Potamogeton pectinatus* L. im Fertő. (Magyar Biol. Kutató Int. kiadványa. 1931.)
62. *Varga L.*: A Fertő problémája. (Kócsag c. lap, 1931.)
63. *Fehér D.*: Untersuchungen über die Pflanzenassoziationsverhältnisse und Bodenaziditätsgrad der Waldtypen Finmarks. (Meddelelser fra det Norske Skogsforsøksvesen). — (Mitteil. der norw. Forstlichen Versuchsanstalt. 4. 2. 1932.)
64. *Fehér D., Kiss L., Kiszely Z.*: Vizsgálatok néhány közönségesebb erdőtípus növényasszociációs viszonyairól, különös tekintettel az erdőtalajsavanyúságának időszaki változásairól. (Erdészeti Kísérletek, XXXIV. 1932.)
65. *Varga L.*: A vízben oldott szerves anyagok szerepe a vízi állatok táplálkozásában. (Természettudományi Közlöny pótfüzete. 1932.)
66. *Varga L.*: Katasztrófák a Fertő-tó életében. (Állattani Közlemények. 1932.)
67. *Varga L.*: Adatok a Fertő-tó fizikai és kémiai viszonyainak évi változásához. — Die physikalisch-chemischen Verhältnisse von dem Fertő (Neusidler) See. (Hidrológiai Közlöny. 1932.)
68. *Fehér D., Kiss L., Kiszely Z.*: Untersuchungen über die Pflanzenassoziationsverhältnisse einiger mittel- und nordeuropäischer Waldböden mit besonderer Berücksichtigung der jahreszeitlichen Schwankungen der Bodenazidität. (Bot. Archiv. 36. 1933.)
69. *Kalabay D.*: Adatok a magyar erdők zuzmóflórájához. — Beiträge zu der Flechtenflora der ungarischen Wälder. (Erdészeti Kísérletek. XXXV. 1933.)
70. *Magyar P.*: A homokfásítás és növényzociológiai alapjai. — Die pflanzensoziologischen Grundlagen der Sandaufforstung. (Erdészeti Kísérletek. XXXV. 1933.)
71. *Stocker O.*: Transpiration und Wasserhaushalt in verschiedenen Klimazonen. Untersuchungen in der ungarischen Alkalisteppe. (Jahrbücher f. wiss. Botanik. LXXVII. 5. 1935.)
72. *Varga L.*: Sonderbare Ringbildung von *Potamogeton pectinatus* L. im Fertő (Neusidlersee). (Int. Revue der ges. Hydrobiol. u. Hydrographir. 1933.)
73. *Fehér D.*: Észak-Afrika erdőgazdasági viszonyairól. (Erdészeti Lapok. II. 1935.)
74. *Fehér D.*: Vizsgálatok az alföldi homoktalajok növényzövetkezeteinek talajjellemző értékéről. (Erdészeti Lapok. VII—VIII—IX. 1935.)
75. *Fehér D.*: Adatok az európai földrajzi erdőhatár vidékének klimatológiai viszonyaihoz. (Erdészeti Kísérletek, XXXVII. 1935.)
76. *Fehér D.*: Aufforstungsversuche auf den ungarischen Alkaliböden. (Wiener Allg. Forst- und Jagdzeitung. 53. Nr. 22. 1935.)

77. Magyar P.: Párolgásmérések az Alföldön ligetes homoki erdőkben. (Erdészeti Kísérletek XXXVII. 1—2. 1935.)
78. Magyar P.: Növényökológiai vizsgálatok az alföldi homokon. (Erdészeti Kísérletek. XXXVIII. 1—2. 1936.)
79. Fehér D.: Geschichte, Entstehung und Anlage des botanischen Gartens zu Sopron. (Erdészeti Lapok. 1936.)
80. Fehér D., Maróthy E.: Die Beschreibung der Versuchsflächen der Forstdirektion Miskolc und des Botanischen Institutes der Universität für die technischen und Wirtschaftswissenschaften in dem Bükk-Gebirge. (Erdészeti Lapok. 1936.)
81. Ijász E.: Die Geschichte, Organisation und Forschungsrichtung der forstlichen Meteorologie Ungarns. (Erdészeti Lapok. 1936.)
82. Killian Ch.: La pression osmotique des végétaux du Sud-algérien: ses rapports avec les facteurs edaphiques et climatiques. (Annales de Physiologie. 1936.)
83. Fehér D.: Die Verwendung modernen Lichtmessgeräte im Walde. (Wiener Allg. Forst- und Jagdzeitung. 56. 20. 1938.)
84. Fehér D.: A szikes talajok fásítása. (Gazda. 1938.)
85. Gyórfi J.: A Fomes amosus Fries. károsítása a soproni botanikus kertben. — Fomes amosus Fries. Schädling des Soproner Bot. Gartens. (Erdészeti Kísérletek. XLV. 1—4. 1945.)
86. Borosné Murányi J.: A soproni Hidegvízvölgy flórája. — Die Flora des Kalkwassertales bei Sopron. (Erdészeti Kísérletek. 1949.)
87. Csapody I.: Kiegészítő adatok Sopron flórájának ismeretéhez. — Beiträge zur Flora von Sopron. (Erdészeti Kísérletek. 1949.)
88. Kiss L.: Néhány érdekes növény előfordulása Sopron flórájában. — Über das Vorkommen einiger interessanter Pflanzen bei Sopron. (Erdészeti Kísérletek. 1949.)

### III. A NÖVÉNYEK CO<sub>2</sub> GAZDALKODÁSA ÉS A TALAJLÉLEKZÉS.

#### *Soil respiration and C assimilation of the plants.*

89. Fehér D.: A levegő széndioxid-tartalmának hatása az erdei fák növekedésére. (Erdészeti Lapok. LXI. 4—22. 1922.)
90. Fehér D.: A széndioxidprobléma újabb fejleményei. (Erdészeti Lapok. LXIII. 11. 1924.)
91. Fehér D.: Untersuchungen über die Kohlenstoffernährung des Waldes. (Flora, Neue Folge. 21. 1927.)
92. Fehér D.: Untersuchungen über die Kohlensäureernährung des Waldes. (Biochem. Zeitschr. 1—3, 180. 1927.)
93. Fehér D.: Vizsgálatok az erdő széndioxid táplálkozásáról. — Untersuchungen über die Kohlenstoffernährung des Waldes. (Magyar Tud. Akadémia Mat. és Természettud. Ért. 44. 1927.)
94. Fehér D.: Egy új eljárás az erdőtalan CO<sub>2</sub>-lélekzésének mérésére. — A new methode of the measurement of the soil respiration. (Erdészeti Kísérletek. XXIX. 3—4. 1927.)
95. Fehér D., Sommer G.: Vizsgálatok az erdőtalan életét befolyásoló élettani tényezők biofizikai, biokémiai és bakteriológiai kölcsönhatásáról. — Reserarches about the carbonic acid nourishment of the forest. (Erdészeti Kísérletek. XXIX. 1—2. 1927.)

96. Fehér D.: Über die Verwendung des Glockenapparates von Lundegardh für die Messung der  $\text{CO}_2$ -Produktion des Waldbodens. (Biochem. Zeitschr. 193. 4—6. 1928.)
97. Fehér D.: Einige Bemerkungen zu meiner Arbeit „Untersuchungen über die Kohlen-säureernährung des Waldes“. (Biochem. Zeitschr. 194. 1—3. 1928.)
98. Fehér D., Sommer G.: Vizsgálatok az erdőtalaj lélekzéséről különös tekintettel annak az erdő életében elfoglalt biológiai szerepére és gazdasági jelentőségére. — Untersuchungen über die biologische und forstwirtschaftliche Bedeutung der  $\text{CO}_2$ -Atmung der Waldböden. (Magyar Tud. Akadémia Mat. és Természettud. Ért. 45. 4—6. 1928.)
99. Fehér D., Sommer G.: Untersuchungen über die Kohlenstoffernährung des Waldes. II. Mitteil. (Biochem. Zeitschrift. 199. 4—6. 1928.)
100. Fehér D.: Untersuchungen über den zeitlichen Verlauf der Bodenatmung und der Mikrobentätigkeit des Waldbodens. (Biochem. Zeitschr. 206. 4—6. 1929.)
101. Fehér D.: Untersuchungen über die Kohlenstoffernährung des Waldes. (Verhandl. d. Int. Kongr. Forstl. Versuchsanstalt. Stockholm. 1929.)
102. Fehér D.: A tarvágásos üzemmód hatása az erdőtalaj biológiai jelenségeire. (Erdészeti Lapok. 6. 1931.)
103. Fehér D.: A természetes és mesterséges felújítás problémájának biológiai vonatkozásai. (Erdészeti Lapok. 6. 1931.)
104. Fehér D.: Über den Einfluss des Kahlschlages auf den Verlauf der biologischen Prozesse im Waldboden. (Silva, 19. 24, 25. 1931.)
105. Fehér D.: Untersuchungen über die Mikrobiologie des Waldbodens. (J. Springer, Berlin, 1933.)
106. Fehér D.: Az erdő szén-savgazdálkodása és annak jelentősége a gyakorlati erdőgazdaság szempontjából. (Erdészeti Lapok. VI. 1934.)
107. Fehér D.: Untersuchungen über die Schwankungen der Bodenatmung. (Archiv. f. Mikrobiologie. 5. 1934.)
108. Fehér D., Maróthy E., Kovács Z.: Untersuchungen über den Einfluss der verschiedenen Reinigungs-, Durchforstungs- und Verjüngungsmethoden auf den biologischen Bodenzustand. (Int. Kongress d. Forstl. Versuchsanst. Budapest. 1936.)
109. Fehér D.: Untersuchungen über die biodinamischen Grundlagen der Bodenatmung. (Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen. 70. 2. 1938.)
110. Fehér D.: Vizsgálatok az erdő szén-sav-táplálkozásáról. — Untersuchungen über die Kohlensäureernährung des Waldes. (Erdészeti Kísérletek. XLIV. 1942.)

#### IV. A TALAJ ÉLETE ÉS ANNAK VÁLTOZÁSAI A FONTOSABB KLIMA ÉS BIOTÉNYEZŐKKEL KAPCSOLATBAN.

*Soil life and its periodical changes in connexion with the most important ecological and climatic factors.*

111. Fehér D., Szilvási Gy.: Über einen neuen Farbstoff in der Bakteriologie und Histologie. (Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. u. f. mikro. Technik. 1925.)
112. Fehér D., Bokor R.: Vizsgálatok a Papilionaceák családjába tartozó egyes fajok gyökérsymbiózisáról. (Magyar Tud. Akadémia Mat. és Természettud. Ért. XLIII. 1926.)
113. Fehér D., Bokor R.: Untersuchungen über die bakteriologische Wurzelsymbiose einiger Leguminosenhölzer. (Planta, Archiv. f. wiss. Botanik, 2. 4—5. 1926.)

114. *Fehér D., Vági I.*: Vizsgálatok az erdőtalaj életét befolyásoló élettani tényezők biokémiai, biofizikai és bakteriológiai kölcsönhatásáról. — Biochemische und biophysikalische Untersuchungen über die Einwirkung der wichtigsten Faktoren auf das Leben und Wachstum der Waldbestände. (Magyar Tud. Akad. Természettud. Ért. XLIII. 1926., Erdészeti Kísérletek. XXVIII. 1—2. 1926.)
115. *Bokor R.*: Vizsgálatok az erdőtalaj mikroflórájáról. — Untersuchungen über die Mikroflora der Waldböden. (Magyar Tud. Akad. Természettud. Ért. 43. köt. 1926 és Erdészeti Kísérletek XXVIII. 1—2. 1926.)
116. *Bokor R.*: Ein Beitrag zur Mikrobiologie des Waldbodens. (Biochem. Zeitschr. 181. 4—6. 1927.)
117. *Bokor R.*: Szikes talajaink mikroflórája tekintettel azok megjavítására. (Erdészeti Kísérletek. XXX. 1928., XXXIV. 1933.)
118. *Fehér D.*: Vizsgálatok az erdőtalaj biológiai tevékenységének időszaki változásairól. — Untersuchungen über den zeitlichen Verlauf des Mikrobenlebens des Waldbodens. (Magyar Tud. Akad. Természettud. Ért. 46, 1929., Erdészeti Kísérletek XXXI. 1929.)
119. *Fehér D.*: Die Biologie des Waldbodens und ihre physiologische Bedeutung im Leben des Waldes. (Acta Forestalia Fennica, 34. Cajander Festschrift. 1929.)
120. *Fehér D.*: Untersuchungen über den N-Stoffwechsel des Waldbodens. Ergebnisse der Verhandl. d. Internat. Kongresses Forstl. Versuchsanstalten. Stockholm. 1929.)
121. *Fehér D., Bokor R.*: Biochemische Untersuchungen über die biologische Tätigkeit der sandigen Waldböden auf der ungarischen Tiefebene. (Biochem. Zeitschr. 209. 4—6. 1929.)
122. *Fehér D., Bokor R.*: Vizsgálatok az alföldi homokos erdőtalajok biológiai tevékenységéről. — Biochemische Untersuchungen über die biologische Tätigkeit der sandigen Waldböden auf der ungarischen Tiefebene. (Matematikai és Természettud. Ért. XLVI. 1929.)
123. *Fehér D.*: Untersuchungen über den zeitlichen Verlauf der Mikrobentätigkeit im Waldböden. (Archiv. f. Mikrobiol. 1. 3. 1930.)
124. *Fehér D., Bokor R.*: Vizsgálatok a magyarországi szikes talajok mikrobiológiai tevékenységéről. — Untersuchungen über die mikrobiologische Tätigkeit der soloncartigen Alkali (Szik)böden der Hortobágyersteppe. (Magyar Tud. Akad. Természettud. Ért. XLVII. 1930.)
125. *Fehér D., Bokor R.*: Vizsgálatok az alföldi homokos erdőtalajok biológiai tevékenységéről. — Untersuchungen über die biologische Tätigkeit der bewaldeten Sandböden auf der ungarischen Tiefebene. (Erdészeti Kísérletek XXXII. 1930.)
126. *Fehér D., Bokor R.*: Untersuchungen über einige wichtigen biologischen Eigenschaften der soloncartigen Alkaliböden (Szik) der Hortobágyer-Steppe mit Rücksicht auf ihre Fruchtbarmachung. (Wiss. Archiv. f. Landw. u. Pflanzenbau. 3. 4. 1930.)
127. *Bokor R.*: Mycoccus cytophagus. (Untersuchungen über die aerobe, bakterielle Cellulosezersetzung mit besonderer Berücksichtigung des Waldbodens. (Archiv. f. Mikrobiol. I. 1. 1930.)
128. *Bokor R.*: A mikrobiológia szerepe, jelentősége és problémái az erdőgazdaságban. (Erdőgazdasági Szemle. 1930—31.)
129. *Scheitz A.*: Die Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die Lebensverhältnisse der Bodenbakterien. (Archiv f. Mikrobiol. 1. 3. 1930.)
130. *Wittich W.*: Übersichten und Abhandlungen. Neue bodenbiologische Arbeiten. (Forstarchiv 1930.)

131. Fehér D.: A szikfásítás talajbiológiai problémái. (Erdészeti Lapok. 11—12. 1931.)
132. Fehér D.: Die Biologie des Waldbodens als dynamische Erscheinung. (Wiener Allg. Forst- u. Jagdzeitung. 49, 50, 1931—32.)
133. Fehér D.: Stickstoffkreislauf des Waldbodens. (Wiener Allg. Forst- u. Jagdzeitung. 50. Nr. 36—37. 1932.)
134. Fehér D.: Die Auswertung der bodenbiologischen Analysenresultate bei der Beurteilung der Bodengüte. (Silva, 20. 40. 1932.)
135. Fehér D.: A modern erdőművelés talajbiológiai problémái. (Erdészeti Lapok. 7—8., 9. 1932.)
136. Fehér D.: Néhány kiegészítő megjegyzés dr. Wittich értekezéséhez. (Erdészeti Lapok. 71. 10, 1932., Erd. Kísérletek XXXI. 1929.)
137. Fehér D.: Die mikrobiologischen Grundlagen der Aufforstung der Sandböden auf den ungarischen Steppenzonen. (Zentralblatt f. d. gesamte Forstwesen, 58. 11. 1932.)
138. Fehér D., Kiszely Z.: Experimentelle Untersuchungen über die mikrobiologischen Grundlagen der Schwankungen der Bodenazidität. (Aus dem Bot. Inst. d. Forst- u. Berghochschule. Sopron. 1932.)
139. Bokor R.: Die Mikrobiologie der Szik (Salz- oder Alkali) Böden mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fruchtbarmachung. (Fehér: „Untersuchungen über die Mikrobiologie des Waldbodens.“ J. Springer, Berlin, 1933. S. 221—258.)
140. Fehér D.: Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss von Temperatur und Wassergehalt des Bodens auf die Lebenserscheinungen der Bodenbakterien. (Archiv f. Mikrobiol. 4, 1933.)
141. Fehér D.: Az erdőtalaj mikrobiológiája mint dinamikai probléma. (Erdészeti Lapok. 1—2. 1934.)
142. Fehér D.: Les principales lois régissant la vie du sol forestier. (Revue des Eaux et Forest. Janvier. 1935.)
143. Fehér D.: Adatok az európai földrajzi erdőhatár vidékének klimatológiai viszonyaihoz. — Beiträge zu den klimatischen Verhältnissen der nördlichsten Waldgebiete Europas. (Erdészeti Kísérletek. 37, 1935.)
144. Svinhufvud V. E.: Les différences microbiologiques chez les types de forêts de Cajander. (Première Épreuve. 1935.)
145. Fehér D.: Die bodenbiologischen Lebensvorgänge des Waldbodens in ihrem kausalen Zusammenhange mit den Klimafaktoren. (Internat. Kongress Forstl. Versuchsanstalten. Budapest. 1936.)
146. Fehér D.: Die bodenbiologischen Probleme der Sandaufforstung. (Internat. Kongr. Forstl. Versuchsanstalt, Budapest. 1936.)
147. Killian: Étude sur la biologie des sols des hauts plateaux Algériens. (Annales Agronomiques. 1936.)
148. Fehér D., M. Frank: Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der Temperatur und des Wassergehaltes auf die Tätigkeit der Mikroorganismen des Bodens. (Archiv f. Mikrobiol. 8. 1937.)
149. Király S.: A nátriumklorát, mint protoplazmaméreg. (Szerző saját kiadása. Sopron. 1937.)
150. Svinhufvud V. E.: Untersuchungen über die bodenmikrobiologischen Unterschiede der Cajander'schen Waldtypen. (Acta Forestalia Fennica. 44. 1937.)
151. Svinhufvud V. E.: A Cajander-féle erdőtípusok talajbiológiai alapjelenségeiről. (Erdészeti Kísérletek XXXIX. 3—4. 1937.)
152. Fehér D.: Über die bodenbiologischen Grundlagen der Waldtypenlehre. (Wiener Allg. Forst- u. Jagdzeitung. 56. Nr. 31. 1938.)

153. Hwang Y., Frank M.: Untersuchungen über die gegenseitige Beeinflussung der Ammonifikation, Nitrifikation und der Bodenazidität in humusreichen Böden. (Zentralblatt f. Bakt. 99, 1938.)
154. Hwang Y., Frank M.: Mikrobiologische und biochemische Untersuchungen über das Auftreten von zwei Maxima der Ammoniakanhäufung im Boden. (Archiv f. Mikrobiol. 9, 1938.)
155. Romwarter A., Király S.: Hefearten und Bakterien in Früchten. (Archiv f. Mikrobiologie 10. 1. 1938.)
156. Fehér D.: Megjegyzések a talaj táplálóanyagai mikrobiológiai fehtáródásának kérdéséhez. — Einige Bemerkungen zur Frage des mikrobiologischen Nährstoffaufschlusses in Boden. (Mezőgazdasági Kutatások, XII. 3. 1939.)
157. Killian Ch.: Études comparatives de la biologie des sols du Nord et du Centre Saharien. (Annales Agronomiques. 1940.)
158. Ubrizsy G.: Az erdőtalajok makroszkópikus gombavegetációja és az R. tényező. — La végétation de champignons macroscopiques des sols forestiers et le facteur R. (Erdészeti Kísérletek. XLVIII. 3—4. 1949.)

#### V. A TALAJ MIKROORGANIZMUSAINAK REGIONÁLIS ELTERJEDÉSE.

##### *The regional distribution of soil microorganisms.*

159. Fehér D., Varga L.: Vizsgálatok az erdőtalaj protozoafaunájáról. — Untersuchungen über die Protozoenfauna des Waldbodens. (Magyar Tud. Akad. Természettud. Ért. 46, 1929., Erdészeti Kísérletek XXXI. 1929.)
160. Fehér D., Varga L.: Untersuchungen über die Protozoenfauna des Waldbodens. (Zentralblatt f. Bakteriologie. II. Abt. 77. 1929., Magyar Tud. Akad. Természettud. Ért. 37. 1930.)
161. Varga L.: Beiträge zur Rotatorien-Fauna Südschwedens. (Zoologischer Anzeiger. 1931.)
162. Varga L.: Adatok az egyesült Körös két holtágának limnológiájához. — Beiträge zur Limnologie zweier Altwässer des Körös-Flusses. (Magyar Biológiai Kutató Int. kiadványa. 1931.)
163. Varga L.: A Balaton pelágikus Rotatoriái. — Die pelagischen Rotatorien des Balaton Sees. (Magyar Biológiai Kutató Int. kiadványa. 1932.)
164. Varga L.: Új Rotatoriák hazánk faunájában. (Állattani Közlemények. 1932.)
165. Varga L.: Beiträge zur Kenntniss der Bodenprotozoen des österreichischen Schneeberges (Centralblatt f. Bakteriologie II. Abt. 1932.)
166. Fehér D.: Vizsgálatok az erdőtalajt benépesítő makroszkópikus gombákról. — Untersuchungen über die makroskopischen Pilze des Waldbodens. (Erdészeti Kísérletek. XXXV. 1933.)
167. Fehér D., Bessenyei Z.: Minőségi és mennyiségi vizsgálatok az erdőtalaj makroszkópikus gombaflórájáról. — Qualitative und quantitative Untersuchungen über die makroskopischen Pilzflora der Waldböden. (Erdészeti Kísérletek. XXXV. 1933.)
168. Varga L.: Die Protozoen des Waldbodens. (Fehér: Untersuchungen über die Mikrobiologie des Waldbodens. J. Springer, Berlin, 1933.)
169. Varga L.: Squantinella geleii N. sp., egy új kerekesszerű faj hazánk faunájában. (Állattani Közlemények. 1933.)
170. Fehér D.: Az erdőtalaj baktériumainak regionális elterjedése. (Magyar Tud. Akad. Természettud. Ért. 1934.)

171. Fehér D.: Vizsgálatok az erdőtalaj moszatflórájának regionális elterjedéséről. — Untersuchungen über die regionale Verbreitung der Algen in den europäischen Waldböden. (Magyar Tud. Akad. Természettud. Ért. 52. 1934.)
172. Fehér D.: Einiges über die Pilzflora des Waldbodens. (Silva, 23. 48. 1935.)
173. Fehér D.: Über die Rolle und Bedeutung der Pilze in Waldböden. (Wiener Allg. Forst- u. Jagdzeitung. 53. 49. 1935.)
174. Fehér D., Besenyei Z.: Vizsgálatok az erdőtalaj gombaflórájáról. (Erdészeti Kísérletek. 1935.)
175. Varga L.: Daten zur Kenntnis der Protozoenfauna des Waldbodens von Eberswalde. (Zentralblatt f. Bakt. II. Abt. 93. 1935.)
176. Varga L.: Protozoen und ihre Verteilung im Waldboden von Tharandt. (Zbl. f. Bakteriologie. II. Abt. 93. 1935.)
177. Fehér D.: Über die Algenflora des Waldbodens. (Silva, 24. 13. 1936.)
178. Fehér D.: Untersuchungen über die regionale Verbreitung der Bodenalgén. (Archiv f. Mikrobiol. 7. 1936.)
179. Varga L.: Études sur la Faune des Protozoaires de quelques sols du Sahara et des Hauts Plateaux Algériens. (Extrait des Annales de l'Institut Pasteur, Janvier. 1936.)
180. Fehér D., Frank M.: Researches on the geographical distribution of Soil Microflora. I. The geographical distribution of soil bacteria. (Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Universität, Sopron. H. 15. 1947.)
181. Fehér D.: Researches on the geographical distribution of Soil Microflora. II. The geographical distribution of soil algae. (Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. H. 21. 1949.)
182. Frank M.: Researches on the geographical distribution of Soil Microflora. III. The geographical distribution of soil fungi. (Mitteil. a. d. bot. Inst. de. Univ. H. 22. 1949.)

#### VI. A TALAJALGÁK C-ASSZIMILÁCIÓJA.

##### *The C-Assimilation of Soil algae.*

183. Fehér D., Frank M.: Untersuchungen über die Lichtökologie der Bodenalgén. (Archiv f. Mikrobiol. 7. 1936.)
184. Fehér D.: Einige Bemerkungen zu meinen Arbeiten über die regionale Verbreitung der Bodenalgén. (Archiv f. Mikrobiol. 9. 1938.)
185. Fehér D., Frank M.: Untersuchungen über die Lichtökologie der Bodenalgén. II. Der unmittelbare Beweis des autotrophen Algenwachstum beim Abschluss des sichtbaren Anteils der strahlenden Energie. (Archiv f. Mikrobiol. 10. 2 1939.)
186. Fehér D., Frank M.: Ergänzende Bemerkungen zu unseren Arbeiten über die Lichtökologie der Bodenalgén. (Archiv f. Mikrobiol. 11. 1. 1940.)

#### VII. AZ ERDŐTALAJ BIOKÉMIAI TÉNYEZŐINEK IDŐSZAKI VALTOZASAI.

##### a) talajkémhatás és humusztartalom.

*The connexions of biochemical and biophysical properties of the soil with the activity of the soil microorganisms.*

##### a) ph values and humus content.

187. Fehér D.: A talajok elsavanyodásáról és annak biológiai jelentőségéről, a gyakorlati erdőgazdaságban. (Erdészeti Lapok. LXV. II. 1926.)

188. *Fehér D., Vági I.*: Biochemische und biophysikalische Untersuchungen über die Einwirkung einiger wichtigen biologischen Faktoren des Waldes auf das Leben und Wachstum der Waldbäume. (Mat. és Természettud. Ért. XLIII. 1926.)
189. *Fehér D.*: Vizsgálatok az erdőtalaj egyes biológiai tényezőinek időszaki változásairól. — Untersuchungen über die zeitlichen Änderungen einiger biologischen Faktoren des Waldbodens. (Magyar Tud. Akad. Természettud. Ért. 47. 1930.)
190. *Fehér D.*: Untersuchungen über die zeitlichen Änderungen der Azidität und des Humusgehaltes des Waldbodens. (Wiss. Archiv f. Land- u. Pflanzenbau. 4. 1. 1930.)
191. *Fehér D.*: Untersuchungen über die zeitlichen Änderungen der Bodenazidität. (Archiv f. Pflanzenbau 9. 1932.)
192. *Fehér D.*: Der Verlauf der zeitlichen Änderungen der Bodenazidität. — L'acidité du sol et ses variations dans les temps. (Verhandl. des Int. Kongresses Forstl. Versuchsanst. Nancy. 1932.)
193. *Fehér D., Kiszely Z.*: Experimentelle Untersuchungen über die mikrobiologischen Grundlagen der Schwankungen der Bodenazidität. (Archiv. f. Mikrobiol. 3. 1932.)
194. *Fehér D.*: Der Verlauf der zeitlichen Änderungen der Bodenazidität. (Wiener Allg. Forst u. Jagdzeitung. 51. Nr. 35—36. 1933.)
195. *Fehér D.*: Experimentelle Untersuchungen über die mikrobiologischen Grundlagen der Schwankungen der Bodenazidität, II. (Archiv. f. Mikrobiol. 5. 1934.)
196. *Fehér D.*: A talajsavanyúság biológiai alapjelenségeiről. (Erdészeti Lapok, 12. 1934., 1. 1935.)
197. *Fehér D.*: Einige Bemerkungen über die Schwankungen der Reaktionsverhältnisse im Boden. (Zeitschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenkunde. 37. 1935.)
198. *Fehér D.*: Über die Schwankungen der Reaktionsverhältnisse im Boden. (Zeitschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenkunde. 42. 1936.)
199. *Fehér D.*: Über den Einfluss des Wassergehaltes auf die Gestaltung des pH-Wertes. (Zeitschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenkunde. 44. 1936.)

b) N-körfolyamat.

N. cycle.

200. *Fehér D.*: Vizsgálatok az erdőtalaj N-anyagcseréjéről. — Untersuchungen über den N-Stoffwechsel des Waldbodens. (Magyar Tud. Akad. Természettud. Ért. 46. 1929.)
201. *Fehér D.*: Untersuchungen über den N-Stoffwechsel des Waldbodens. (Biochem. Zeitschrift. 207, 4—6. 1929.)
202. *Fehér D.*: Vizsgálatok az erdőtalajok N-anyagcseréjéről. — Untersuchungen über den N-Stoffwechsel des Waldbodens. (Erdészeti Kísérletek. 31. 2. 1929.)
203. *Fehér D.*: Mikrobiológiai vizsgálatok az alföldi homokos talajok N-gazdálkodásáról. — Mikrobiologische Untersuchungen über den Stickstoffkreislauf der sandigen Waldböden der ung. Tiefebene. (Erdészeti Kísérletek. XXXII. 1. 1930.)
204. *Fehér D.*: Mikrobiologische Untersuchungen über den Stickstoffkreislauf des Waldbodens. (Archiv. f. Mikrobiologie. 1. 3. 1930.)
205. *Fehér D.*: Die zeitlichen Veränderungen des Humusgehaltes des Waldbodens. (Silva. 19, 49, 1931.)

206. *Fehér D.*: Vizsgálatok az erdőtalaj nitrogéngazdálkodásáról. — Untersuchungen über den Stickstoffkreislauf des Waldbodens. (Erdészeti Kísérletek. XXXVI. 1934.)
207. *Grosskopf W.*: Stoffliche und morphologische Untersuchungen forstlich ungünstiger Humusformen. (Forstl. Jahrbuch. 1935.)
208. *Fehér D., Frank M.*: Untersuchungen über den periodischen Kreislauf des Stickstoffes, des Phosphors und des Kaliums in den Waldböden. (Zeitschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenkunde. 43. 1936.)

c) A P. és K. biológiai körfolyamata az erdő talajában.

P and K cycle.

209. *Fehér D.*: Regionale Untersuchungen über den  $P_2O_5$ -Gehalt der Waldböden. (Die Phosphorsäure. 2, 12. 1932.)
210. *Fehér D.*: Einiges über den Phosphorgehalt der Waldböden. (Silva 21. 45. 1933.)
211. *Fehér D.*: Regionale Untersuchungen über den  $P_2O_5$ -Gehalt der Waldböden. (Wiener Allg. Forst- u. Jagdzeitung. 51. 23—24. 1933.)
212. *Fehér D.*: Untersuchungen über den  $P_2O_5$ -Gehalt einiger Sandböden der ung. Tiefebene. (Die Phosphorsäure. 3, 7—8. 1933.)
213. *Fehér D.*: Az erdőtalaj kálium- és foszfor-gazdálkodása és annak gyakorlati jelentősége. (Erdészeti Lapok. 7—8. 1933.)
214. *Fehér D.*: Az akáckérdésre vonatkozó újabb vizsgálatok eredményei. (Erdészeti Lapok 3. 1933.)
215. *Fehér D.*: A termőhelyi osztályok meghatározásának új módjai. (Erdészeti Lapok. VII. 1934.)
216. *Fehér D.*: Regionale Untersuchungen über den  $P_2O_5$ -Gehalt der Waldböden. (Zeitschrift f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenkunde. 1934.)
217. *Fehér D.*: Einiges über den Kaligehalt der Waldböden. (Silva, 22. Nr. 48. 1933.)
218. *Fehér D.*: Regionale Untersuchungen über den Kaligehalt der Waldböden. (Zeitschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenkunde. 33. 1934.)
219. *Fehér D.*: Untersuchungen über den periodischen Kreislauf des Phosphors in den Waldböden. (Die Phosphorsäure. 5. 1936.)
220. *Fehér D.*: Der periodischen Kreislauf des Phosphors in den Waldböden. (Silva, 23. 48. 1935.)
221. *Fehér D.*: Vergleichende Untersuchungen über den Kali- und Phosphorgehalt der Sandböden auf der ungarischen Tiefebene mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fruchtbarmachung. (Zeitschr. Pflanzenern. Düng. u. Bodenkunde, 37, 1935.)
222. *Fehér D.*: Az alföldi homokos talajok biokémiai vizsgálata tekintettel a fásításra. — Biochemische Untersuchungen der Sandböden der ungarischen Tiefebene mit besonderer Berücksichtigung ihrer Aufforstung. (Erdészeti Kísérletek. XXXVII. 1935.)
223. *Fehér D.*: Das Robinienproblem. (Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen. 67. 1935.)
224. *Fehér D.*: Vizsgálatok az alföldi homokos erdőtalajok foszfor- és káli gazdálkodásáról, különös tekintettel az alföldfásításra. (Erdészeti Lapok, 419—432, 510—519. 1935.)
225. *Fehér D.*: Beiträge zum Problem des mikrobiologischen Kreislauf des Phosphors in dem Boden. (Die Phosphorsäure, 5, 1935.)

226. *Fehér D.*: Untersuchungen über den bodenanzeigenden Wert der Pflanzen-assotiationen einiger Sandböden. (Zeitschr. f. Pflanzenernährung, Düng. u. Bodenkunde. 40, 3—4. 1935.)
227. *Fehér D.*: A talajterképezés célja és jelentősége a korszerű erdőgazdaságban. — Die Bedeutung der Bodenkartierung in der Forstwissenschaft. (Erdészeti Kísérletek. XXXVII. 1935.)
228. *Ijjász E.*: A királyhalmi m. kir. erdőőri és vadőri szakiskola tanulmányi erdőgazdaságának tenyészeti tényezői. (Erdészeti Kísérletek. XXXVII. 1935.)
229. *Fehér D.*: Néhány megjegyzés a váltógazdaság problémájához. — Einige Bemerkungen zum Problem der Wechselwirtschaft. (Erdészeti Lapok, 4. 1936.)
230. *Fehér D.*: Adatok a magyarországi erdőtalajok nitrogén-, foszfor- és káliállapotának ismeretéhez. (Erdészeti Lapok. 8. 1936.)
231. *Fehér D.*: Az alföldi homokos talajok biochemiai vizsgálata, tekintettel a fásításra. — Biochemische Untersuchungen der Sandböden der ung. Tiefebene mit besonderer Berücksichtigung ihrer Aufforstung. (Erdészeti Lapok, 1936.)
232. *Fehér D.*: Über die kolorimetrische Bestimmung des Phosphorsäuregehaltes der Böden mit elektrophysikalischen Methoden. (Zeitschr. f. Pflanzenernährung. 1. [46] 3—4. 1936.)
233. *Ijjász E.*: Az erdőgazdasági talajterképezés alapvonalai. (Erdészeti Lapok. 1936.)
234. *Fehér D.*: Der periodische Kreislauf des Phosphors und des Kaliums in den Waldböden. (Silva, 25, 43, 1937.)
235. *Fehér D.*: Einige Bemerkungen zu unseren Arbeiten über die biochemischen Eigenschaften der Waldböden. (Mitteil. a. d. bot. Inst. der Universität, Sopron, Nr. 1/a. 1938.)
236. *Fehér D., Frank M., Manninger G. A.*: Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der Mikroorganismen-tätigkeit auf das dynamische Verhalten der leichtlöslichen Phosphor-, Kali- und Stickstoffverbindungen des Bodens. (Zeitschr. f. Pflanzenernährung, 13. [58] 5—6, 1939.)
237. *Fehér D., Frank M., Széleányi F.*: Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der Mikroorganismen-tätigkeit auf das dynamische Verhalten der leichtlöslichen Phosphor-, Kali- und Stickstoffverbindungen des Bodens. (Tiszántúli Öntözésügyi Közlemények, Debrecen. IX—X. 1941.)

## VIII. TALAJBIOLÓGIAI MÓDSZEREK.

### *Methods of soil biology.*

238. *Fehér D.*: Einige neue Methode zur Züchtung und quantitativen Erfassung der Lebenstätigkeit der Bodenbakterien. (Aus dem bot. Inst. d. Forst- u. Berghochschule, Sopron, 1932., Archiv. f. Mikrobiologie 3, 1932.)
239. *Fehér D.*: Die Verwendung der elektrometrischen pH-Messung zur quantitativen Ermittlung der Keimzahl der Böden. (Archiv. f. Mikrobiologie, 4, 1933, 5, 1934.)
240. *Varga L.*: Nährflüssigkeiten zur Züchtung der Protozoenfauna des Bodens. (Zentralblatt f. Bakteriologie, II Abt. 90. 1934.)
241. *Fehér D., Frank M.*: Vergleichende Untersuchungen über den biologischen Aktivitätsgrad der Böden. (Archiv. f. Mikrobiologie, 8, 1937.)
242. *Hwang Y.*: Über die Möglichkeiten der logarithmischen Darstellung der Mikroorganismenzahlen. (Archiv. f. Mikrobiol. 9. 1938.)

243. Hwang Y.: Eine neue Methode zur Bestimmung des Keimgehaltes der Böden mittels der Untersuchung der Leistungsfähigkeit ihrer Mikroorganismen. (Archiv. f. Mikrobiol. 9. 1938.)

#### IX. A MEZŐGAZDASÁGI TALAJOK ÉLETJELENSÉGEI.

##### *Microbiology of agricultural soils.*

244. Fehér D., Frank M.: Mikrobiologische Untersuchungen über den dynamischen Kreislauf des Stickstoffes, des Phosphors und des Kaliums in den Ackerböden. (Zeitschr. f. Bodenkunde u. Pflanzenernährung. 1, 1936.)
245. Fehér D.: Wesen und Bedeutung der biologischen Aktivität der Ackerböden für die praktische Landwirtschaft. (Landwirte Tagung des Agrikulturvereins. Bratislava, S. 28—43. 1937.)
246. Fehér D., Manninger G. A., Frank M.: Der Ackerboden als biodynamisches System. (Bodenkunde u. Pflanzenernährung. 4, 1937.)
247. Fehér D.: A talajélet jelentősége a korszerű mezőgazdaságban. („A szántóföld ok-szerű művelése kapcsolatban a talaj életével, vízgazdálkodásával és a ma-gyar klímával" c. könyvből. A „Falu" Magyar Gazda- és Földművelésszövetség kiadása, Budapest, 1938.)
248. Manninger G. A.: Különböző nyári talajművelési eljárások összehasonlító vizsgálata. (Mezőgazdasági Kutatások, 11, 1938.)
249. Fehér D.: A talaj élete. („A tarlótól a magágyig" c. könyvből.) (Hoffner—Schrantz—Clayton—Schuttieworth magyar gépgyári művek R. T. Budapest kiadása, 1938.)
250. Hank: Irányelvek az őszi kalászosok eredményes műveléséhez. (Tiszántuli Öntözés-ügyi Közlemények. 1939.)
251. Frischmann F.: Adatok a magyar rizstermeléshez. (Tiszántuli Gazdák. 1940.)
252. Frischmann F.: Vizsgálatok a rizs vízgazdálkodásáról és annak gyakorlati alkalmazásáról a rizstermesztés terén. (Tiszántuli Gazdák, 1940.)
253. Frank M.: Vizsgálatok a sekélyművelés és a henger munkájának talajélettani hatá-sáról. (Tiszántuli Gazdák, IV. 1940.)
254. Szelényi F.: Researches of the determination of the optimal water demand of the rice plant and on the rational water household of rice growing. (Mitteil. a. d. bot. Inst. der Universität, Sopron, Nr. 3/a. 1940.)
255. Frank M., Hank O.: A kisüzemelési növény- és talajélettani kísérleti állomás. (Tiszántuli Öntözésügyi Közlemények V—VIII. 1940.)
256. Manninger G. A., Fehér D., Frank M.: Talajbiológiai vizsgálatok a hengernek, kü-lönösen, mint nyári talajművelő eszköznek a jelentőségéről. — Bodenbiolo-gische Untersuchungen über die Verwendung der Walze bei der Bearbeitung des Bodens im Sommer. — Ricerche agrobiologiche sull'applicazione del rullo nelle lavorazioni del suolo durante l'estate. (Tiszántuli Öntözésügyi Közlemények V—VIII. 1940.)
257. Fehér D.: A termőtalaj élete. (Tiszántuli Gazdák, 1947.)
258. Fehér D., Manninger G. A., Frank M.: Őszi vetések aló különböző műveléssel elő-készített talajok biológiai vizsgálata. (Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Universi-tät, Sopron, Nr. 13. 1947.)
259. Manninger G. A., Fehér D., Frank M.: Biologische Untersuchungen über den Ein-fluss einiger Bodenbearbeitungsmethoden auf die Vorbereitung der Herbst-saat. (Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Universität, Sopron, Nr. 14. 1948.)

260. *Fehér D.*: Hogyan tudjuk a gyakorlatban a talaj életét befolyásolni. (Tiszántúli Gazdák, I 1948.)
261. *Frank M.*: Az okszerű talajművelés irányelvei. (Alföldi Magvető, III. 3. 1948.)

X. A HŐMÉRSÉKLETNEK ÉS A VÍZNEK A MAGASABBRENDÜ NÖVÉNYEKRE  
GYAKOROLT BEFOLYÁSÁNAK TÖRVÉNYSZERŰSÉGEI AZ R-TÖRVÉNY  
GYAKORLATI ALKALMAZÁSA.

*The practical application of the R-law.*

262. *Fehér D., Frank M.*: Untersuchungen über den Einfluss der Temperatur und des Wassergehaltes auf die Tätigkeit der Mikroorganismen des Bodens. II. Die Bestätigung der experimentell abgeleiteten Gesetzmässigkeiten durch Untersuchung der Wald- und Ackerböden und ihre Übertragung auf den Wärme- und Wasserhaushalt der höheren Pflanzen. (Archiv. f. Mikrobiologie, 9, 1938.)
263. *Fehér D., Pallitschek H.*: Untersuchungen über den Wasserhaushalt des Kulturbodens und der Kulturpflanzen. (Landw. Jahrbücher, 87, 6. 1939.)
264. *Fehér D.*: Az R-törvény alkalmazása az öntözéses termelés terén. — Über die praktische Anwendung des R-Gesetzes. — About the practical application of the R-law. (Tiszántúli Öntözésügyi Közlemények. II. 1939.)
265. *Fehér D.*: Vizsgálatok a fák vízigényéről. — Untersuchungen über den Wasserbedarf der Holzpflanzen (Tiszántúli Öntözésügyi Közlemények, V—VIII. 1940.)
266. *Fehér D., Pallitschek H.*: Az R-törvény alkalmazása az öntözéses termelés terén. — Über die praktische Anwendung des R-Gesetzes. — Sull' applicazione pratica della legge R. (Tiszántúli Öntözésügyi Közlemények. Debrecen, V—VIII. 1940.)
267. *Szelényi F., Frank M.*: Az éghajlat és az időjárás szerepe a rizstermesztés terén. (Öntözésügyi Közlemények. 2. 1940.)
268. *Fehér D., Frank M.*: Das R-Gesetz. Die regulative Wirkung der Biofaktoren Wasser und Temperatur im Leben der Pflanzen. (Tiszántúli Öntözésügyi Közlemények, IX—X. 1940.)
269. *Fehér D.*: A növények hő- és vízgazdálkodása. (Mávacg Közlemények. 1941.)
270. *Hank O., Frank M., Szelényi F.*: Az öntözéses gazdálkodás irányelvei. (Mávacg Közlemények. 1941.)
271. *Frank M.*: A talaj vízgazdálkodásának hatása a talaj életére. (Mávacg Közlemények. 1941.)
272. *Fehér D.*: A talaj vízgazdálkodásának befolyása a műtrágyák fiziológiai hatásfokára. — Untersuchungen über den Einfluss des Wassergehaltes des Bodens auf den Wirkungsmechanismus der Düngersalze. (Öntözésügyi Közlemények. Mitteilungen ü. Bewässerungswesen. Budapest, 2. 1941.)
273. *Frank M.*: Kertgazdasági növényekkel végzett öntözési kísérletek. (Öntözésügyi Közlemények. 2. Budapest, 1941.)
274. *Fehér D.*: A hőmérséklet és a víz együttes és kölcsönös élettani hatásának biológiai jelentősége az erdő életterében. (Erdészeti Kísérletek, XLIII. 1941.)
275. *Fehér D.*: Die biologische Bedeutung der komplexen physiologischen Wirkung des Wassers und der Wärme im Lebensraume des Waldes. (Erdészeti Kísérletek, XLIII 1941.)
276. *Hank O., Frank M., Szelényi F.*: Die allgemeinen Richtlinien der Berechnungswirtschaft. (Tiszántúli Öntözésügyi Közlemények. Debrecen. IX—X. 1941.)

277. Frank M.: Jelentés a Tiszántuli Mezőgazdasági Kamara kisujszállási Növény- és Talajéletteni Állomásának 1941. évi működéséről. (Tiszántuli Öntözésügyi Közlemények. XI—XII. 1942.)
278. Fehér D.: Untersuchungen über den statischen Wasserbedarf der Waldbäume. (Inter-sylva, 4, 1942.)
279. Fehér D.: Vizsgálatok a fák sztatikai vízigényének megállapításáról. (Öntözésügyi Közlemények, 2, 1942.)
280. Hank O., Frank M.: Adatok az öntözéses termelés terén. — Contributions to the Irrigational Agriculture. — Beiträge zur Bewässerungswirtschaft. (Tiszántuli Öntözésügyi Közlemények. XIII—XIV. 1948.)

#### XI. A SIVATAGI TALAJOK BIOLÓGIAI VIZSGÁLATA.

##### *The microbiological life of the desert soils.*

281. Killian Ch., Fehér D.: Recherches sur les Phénomènes Microbiologiques des sols Sahariens. (Extrait des Annales de l'Institut Pasteur, 55, 1935.)
282. Killian Ch., Fehér D.: Le Role et l'Importance de l'Exploration microbiologique des sols Sahariens. (Société de Biogéographie. VI. 1938.)
283. Killian Ch., Fehér D.; avec collaboration de M. Frank: Recherches sur la Microbiologie des sols désertiques. (Paul Lechevalier, Paris, 1939.)
284. Fehér D.: Quelques remarques concernant le problème de la biologie des sols désertiques. (Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. Sopron, H. 6. 1941.)
285. Fehér D.: Der Wüstenboden als Lebensraum. (Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. Sopron, H. 10. 1946.)

#### XII. AZ ELEMÉK ÁTHATOLÓ SUGÁRZÁSÁNAK BIOLÓGIAI HATÁSA ÉS A SUGÁRZÁS BIOFIZIKAI ÚTON VALÓ MÉRÉSE.

##### *Researches on the biological effect of the penetrating rays of the elements and the biophysical determination of their radiation.*

286. Frischmann F.: Experimentelle Untersuchungen über das Eindringen der strahlenden Energie in den Boden. (Bodenkunde u. Pflanzenernährung, 14. [59], 5—6, 1939.)
287. Fehér D.: Untersuchungen über das autotrophe Wachstum der Pflanzen im Dunkeln. (Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. Sopron, H. 2. 1939.)
288. Fehér D.: Untersuchungen über die durch die unsichtbaren Beta- und Gammastrahlen der radioaktiven Stoffe ausgelösten Reizbewegungen der Pflanzen. (Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. Sopron, H. 3. 1940.)
289. Fehér D.: Untersuchungen über die, durch die unsichtbaren Beta- und Gammastrahlen der radioaktiven Stoffe ausgelösten Reizbewegung der Pflanzen. (Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. Sopron, H. 4. 1940.)
290. Fehér D.: A talaj által kibocsátott rövidhullámú sugarak biológiai hatásáról. (Tiszántuli Öntözésügyi Közlemények. V—VIII. 1940.)
291. Fehér D.: Untersuchungen über die, durch die unsichtbaren Beta- und Gammastrahlen der radioaktiven Stoffe ausgelösten Reizbewegungen der Pflanzen. — Der biologische Nachweis der durchdringenden kurzwelligen Strahlung einiger metallischen Elemente. (Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. Sopron, H. 5. 1941. Sopron.)

292. *Fehér D.*: Untersuchungen über die ernährungsphysiologische Wirkung der kurzwelligen, durchdringenden Strahlung der Elemente. (Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. Sopron. H. 6. 1942.)
293. *Fehér D.*: Untersuchungen über die ernährungsphysiologischen Wirkung der kurzwelligen, durchdringenden Strahlung der Elemente. (Tiszántuli Öntözésügyi Közlemények. XI—XII. 1942. Debrecen.)
294. *Fehér D.*: Vizsgálatok az elemek sugárzásának biológiai hatásáról. (Tiszántuli Öntözésügyi Közlemények. XI—XII. Debrecen, 1942.)
295. *Fehér D.*: Vizsgálatok az elemek által kibocsátott rövidhullámu sugarak biológiai hatásáról. (Földtani Intézet 1942. III. 23. vitaülésének „Beszámoló“-ja, Budapest, 1942.)
296. *Fehér D.*: Der biologische Nachweis der kurzwelligen, durchdringenden Strahlung der Elemente. (Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. Sopron, H. 8. 1942.)
297. *Szelényi Tibor*: Sik felület összes sugárzása egy elemi gömbre. — Die von einer elementaren Kugel aufgenommene Gesamtstrahlung einer Ebene. (Földtani Intézet Évkönyve XXXVI. 5. Annalen d. ung. geolog. Anstalt, Budapest. 1943.)
298. *Fehér D.*: Untersuchungen über die biologische Wirkung der durchdringenden Strahlung der Elemente. I. (Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. Sopron, H. 9. 1943.)
299. *Fehér D.*: Über die biologische Wirkung der durchdringenden Strahlung der Elemente. (Intersylva, Berlin, 1944.)
300. *Fehér D.*: Untersuchungen über die biologische Wirkung der kurzwelligen Strahlung der Elemente. (Mitteilungen II., III., IV. u. V.) (Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. Sopron, H. 11. 1946.)
301. *Fehér D.*: Untersuchungen über die biologische Wirkung der durchdringenden Strahlung der Elemente. (Mitteil. VI. u. VII.) (Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. Sopron. H. 12. 1946.)
302. *Fehér D.*: Researches on the biological effect of the penetrating rays of the elements. (Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. Sopron, H. 16. 1948.)
303. *Fehér D.*: Untersuchungen über die biologische Wirkung der kurzwelligen Strahlung der Elemente. — Researches on the biological effect of the penetrating rays of the elements. Mitteil. VIII. (Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. Sopron, H. 17. 1948.)
304. *Fehér D.*: Untersuchungen über die biologische Wirkung der durchdringenden Strahlung der Elemente. — Researches on the biological effect of the penetrating rays of the elements. IX. Mitteil. (Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. H. 19. 1949.)
305. *Fehér D.*: Untersuchungen über die biologische Wirkung der durchdringenden Strahlung der Elemente. Mitteil. X. — Die Bestimmung der Koeffizienten  $\mu$ ,  $\mu''$ ,  $D$  und  $\lambda$  der Strahlung der Elemente As, Cl, Cr, C, K, Mg, Na, Ni, S, U, Ti, W. (Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. Sopron, H. 19. 1949.)
306. *Gyurkó P.*: Az elemek által kibocsátott áthatoló sugárzás biológiai hatásáról. Az ólom által kibocsátott áthatoló sugárzás fontosabb fizikai állandóinak meghatározása az önabszorpció útján. — Researches on the biological effect of the penetrating rays of the elements. Mitteil. XI. (Mitteil. a. d. bot. Inst. d. Univ. Sopron, 1949.)

**Az intézet igazgatójának jelentősebb előadásai.**

**The principal reports given by the Director of the Institute.**

**Magyarországon — In Hungary.**

1923. Erdészeti Egyesületben, Budapesten: „A növényélettani kutatások erdőgazdasági vonatkozásai”.
1936. Erdészeti Kutató Intézetek Kongresszusán. Kongress des Int. Verbandes Forstlicher Forschungsanstalten Budapest: „Biologie des Waldbodens in ihrem kausalen Zusammenhang mit den Klimafaktoren.”
1938. Az Országos Magyar Gazdasági Egyesületben Budapesten: Gazdasági növényeink víz- és hőenergiaigazdálkodása és annak jelentősége a gyakorlati növénytermesztés szempontjából.”
1948. A Természettudományi Társulat biológiai szakosztályán Budapesten: „Az elemek rövidhullámú sugárzásának biológiai hatásáról.”
1948. Az Agrártudományi Egyetemen Budapesten: „Az elemek rövidhullámú sugárzásának biológiai hatásáról.”
1948. A Tudományegyetemen Debrecenben: „Az elemek rövidhullámú sugárzásának biológiai hatásáról és a sugárzás fizikai állandóinak meghatározásáról.”
1949. Az Országos Erdészeti Egyesületben Budapesten: „A hőmérséklet és a víz szabályozó szerepe az erdő életében.”

**Külföldön — In foreign countries.**

1929. Az Erdészeti Kutató Intézetek Nemzetközi Kongresszusán Stockholmban; Kongress des Int. Verbandes forstl. Forschungsanstalten Stockholm: „Untersuchungen über die Kohlenstoffernährung des Waldes.”
1929. Az Erdészeti Kutató Intézetek Nemzetközi Kongresszusán. Kongress des Int. Verbandes forstl. Forschungsanstalten Stockholm: „Untersuchungen über die Stickstoffernährung des Waldes.”
1932. A Talajtani Társulatban Stockholmban és az Erdészettudományi Egyesületben Helsinkiben. Swedische Bodenkundliche Gesellschaft Stockholm, und Forstl. Wissenschaftl. Gesellschaft Helsinki: „Die bodenbiologischen Grundlagen des modernen Waldbaues.”
1933. Az Erdészeti Főiskolán Eberswaldeban és az Egyetemen Baselben. Forstliche Hochschule Eberswalde und Universität Basel: „Die Bodenbiologie als dynamisches Problem.”
1933. Műegyetemen Zürichben. Techn. Universität Zürich: „Die Bodenazidität als biologisches Problem.”
1934. Az Erdészeti Főiskolán Nancyban. Ecole Nationale des Eaux et Forêts, Nancy: „Les lois principales régissant la vie des sols forestiers.”
1937. A Gazdasági Egyesületben Bratislavában. Verein der slowakischer Landwirte: „Wesen und Bedeutung der Bodenbiologie in der praktischen Landwirtschaft.”

1938. A Gazdasági Egyesületben Bratislavában. Verein der slovakischen Landwirte: „Temperatur und Bodenfeuchtigkeit als regulierende Kräfte des Bodenlebens.“
1943. A német Botanikai Egyesület meghívására az Egyetem Növényélettani Intézetében Berlinben. Auf Einladung der deutsch. botanischen Gesellschaft im pflanzenphysiologischen Institut der Universität in Berlin: „Die biologische Wirkung der kurzwelligen Strahlung der Elemente.“

**Az Intézet munkásságának keretében megjelent tan- és kézikönyvek.**  
**Books edited by the dierector and his staff.**

1. *Fehér és Mágócsy*: Erdészeti Növénytan. I. kötet. Morphologia. (Sopron, 1929.)
2. *Fehér és Mágócsy*: Erdészeti Növénytan. II/1. kötet. Physiologia. (Sopron, 1931.)
3. *Fehér és Mágócsy*: Erdészeti Növénytan. III/1. kötet. Részletes növénytan. (Sopron, 1935.) (General Botany I., II/1, III/1.)
4. *Vági és Fehér*: A szerves vegytan elemei különös tekintettel azoknak biológiai vonatkozásaira. Organic Chemistry. (Sopron, 1930.)
5. *Vági és Fehér*: A talajtan elemei különös tekintettel a talaj biológiájára és genetikájára. Soil Science. (Sopron, 1931.)
6. *Fehér Dániel*: A talaj élete. Soil biology. (Hoffher—Schrantz—Clayton—Schuttleworth Művek, Budapest, 1938.)
7. *Fehér—Kogutowitz—Kreybig—Manninger*: A szántóföld okszerű művelése kapcsolatban a talaj életével, vízgazdálkodásával és a magyar klímával. Apicultural soil biology. („Falu” Magyar Gazda és Földműves Szövetség, Budapest, 1938.)
8. *Bokor Rezső*: A magyar erdőkben (és nyilvános parkokban) honos és fontosabb honosított lombos fásnövénnyek levelekről való határozója. (Lomblevélhatározó). (Sopron, 1933.)
9. *Bokor Rezső*: A magyar erdőkben (és nyilvános parkokban) honos és fontosabb honosított fásnövénnyek téli állapotban való határozója. (Rügyhatározó). (Sopron, 1932.)
10. *Fehér Dániel*: Untersuchungen über die Mikrobiologie des Waldbodens. (Springer, Berlin, 1933.)
11. *Ch. Killian—Fehér D.*: Recherches sur la Microbiologie des sols desertiques. Resultats des Missions sahariennes Killian—Fehér. (Lechevalier, Paris, 1939.)

**Tudományos munkatársak — Collaborators. 1923—1949.**

**Magyarok — Hungary.**

- Varga Ferenc dr.*, középisk. tanár, Aszód.
- Varga Lajos dr.*, c. egyetemi rk. tanár, Sopron.
- Bokor Rezső dr.*, egyetemi c. rk. tanár, Sopron.
- Szilvási Gyula dr.* †, főorvos, Sopron.
- Scheitz Antal*, középisk. tanár, Sopron.
- Magyar Pál dr.*, egyetemi ny. r. tanár, Sopron.
- Worschitz Frigyes dr.*, erdőmérnök, Sopron—Budapest—Buenos Aires.
- Ijjász Ervin dr.*, erdőmérnök, Sopron.
- Szente Kornél dr.*, középisk. tanár, Sopron.
- Király Sándor dr.*, főisk. tanár, Budapest.
- Kalabay Dezső †*, erdőmérnök, Sopron.
- Török Béla dr.*, †, főisk. adjunktus, Sopron.
- Gráf László*, egyet. tanársegéd, Budapest.

*Manninger G. Adolf*, egyet. ny. r. tanár, Debrecen—Pallag.  
*Szelényi Ferenc dr.*, egyetemi ny. r. tanár, Debrecen—Pallag.  
*Frank Melanie*, kísérletügyi főadjunktus, Sopron—Fürged—Kisújszállás.  
*Ilj. Manninger G. Adolf dr.*, főiskolai tanár, Budapest.  
*Fizély Lenke*, okl. kertész, Léva.  
*Várallyay György*, kísérletügyi főadjunktus, Magyaróvár.  
*Roboz Erzsébet dr.*, vegyészmérnök, Kaposvár.  
*Kalmár Mária*, középisk. tanár, Sopron.  
*Hank Olivér*, földmiv. tanácsi főtitkár, Debrecen.  
*Reichenbach László*, igazgató-főmérnök, Sarkad—Budapest.  
*Eifert József*, egyetemi tanársegéd, Budapest.  
*Szemes Gábor dr.*, főisk. tanár, Budapest.  
*Győrfi János dr.*, egyet. ny. rk. tanár, Sopron.  
*Kepes Márton dr.*, orvos, Sopron.  
*Kup Gyula dr.*, egyet. magántanár, Sopron.  
*Vámos Rezső*, középiskolai tanár, Sopron.  
*Borossné Murányi Jolán dr.*, egyet. adjunktus, Sopron.  
*Kiss Lajos*, kert. főfelügyelő, Sopron.  
*Horváth János dr.*, h. igazgató, Budapest—Tihany.  
*Benkovits Károly*, főisk. tanársegéd, Sopron.  
*Bessenyet Zoltán*, okl. kertész, Sopron—Budapest.  
*Kalmár Zoltán dr.*, kísérletügyi főadjunktus, Budapest.  
*Kreybig Lajos dr.*, egyet. ny. r. tanár, Budapest.  
*Maróthy Emil*, erdőtanácsos, Miskolc.  
*Gombossy Béla*, erdőmérnök, Sopron.  
*Lámfalusy Sándor*, egyet. ny. r. tanár, Sopron.  
*Kroll László*, kísérletügyi előadó, Budapest.  
*Gencsi László*, egyet. tanársegéd, Sopron.  
*Gyurkó Pál*, egyet. demonstrátor, Sopron.  
*Csapody István*, egyet. hallgató, Sopron.

#### Külföldiek — Foreign countries.

*Stocker, O. dr.*, egyet. ny. r. tanár, Darmstadt, Németország.  
*Vallin, H. dr.*, középiskolai tanár, Helsingborg, Svédország.  
*Schmidt, W. dr.*, erd. főiskolai tanár, Eberswalde, Németország.  
*Wittich O. dr.*, erd. főisk. tanár, Eberswalde, Németország.  
*Killian, Ch. dr.*, egyetemi ny. r. tanár, Alger, Francia-Afrika.  
*Mork, E.*, erdőmérnök, Oslo, Norvégia.  
*Lammatzsch, E.*, erdőmérnök, Tharand-Frankfurt a. M., Németország.  
*Porkka O.*, egyetemi tanársegéd, Helsinki, Finnország.  
*Silvy-Leligois, P.*, erdőmérnök, Nancy, Franciaország.  
*Svinhufvud, E.*, erdőmérnök, Helsinki, Finnország.  
*Grosskopf, W. dr.*, egyetemi m. tanár, Tharandt, Németország.  
*Tränkner, H.*, erdőmérnök, Tharandt, Németország.  
*Alonso Villoch dr.*, biológus, Madrid, Spanyolország.  
*Woldan, H.*, vegyészmérnök, Bucsány, Szlovákia.  
*Kühnel, W.*, erdőmérnök, Tharandt, Németország.  
*Brachtel, E.*, vegyészmérnök, Szered, Csehszlovákia.  
*Ganse, P.*, erdőmérnök, Breslau, Németország.  
*Pallitschek, H.*, fővegyszer, Angern, Ausztria.

- Hwang Yellow dr.*, Chiangsi, Kína.  
*Wempe, K.*, erdőmérnök, Münden, Németország.  
*Draghetti, A. dr.*, egyetemi ny. r. tanár, Modena, Olaszország.  
*Reisinger, H.*, biológus, München, Németország.  
*Pilischer, G.*, orvos-mikrobiológus, New-York, U. S. A.  
*Wenzel, A.*, egyetemi tanársegéd, Wien, Ausztria.  
*Jenss, O.*, főiskolai tanársegéd, Eberswalde—Berlin, Németország.  
*Pittner, J.*, biológus, Wien, Ausztria.  
*Müller, K.*, biológus, München, Németország.

Németország = Germany, Franciaország = France, Spanyolország = Spain, Svédország  
= Sweden, Olaszország = Italy, Norvégia = Norway, Szlovákia = Chechoslovakie,  
Finnország = Finland.

