

IDŐJÁRÁS

4

1959. JÚLIUS – AUGUSZTUS

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET
HIVATALOS LAPJA

2

IDŐJÁRÁS

ПОГОДА * WETTER * TEMPS * WEATHER

AZ ORSZÁGOS METEOROLÓGIAI INTÉZET HIVATALOS LAPJA

SZERKESZTŐ BIZOTTSÁG :

- Prof. dr. F. BAUR (Bad Homburg)
 Dr. BÉLL B.
 Dr. BERKES Z.
 BODOLAI I., a fiz. tud.
 kandidátusa
 Dr. S. BRANDEJS (Prága)
 Prof. dr. M. ČADEŽ (Beograd)
 Prof. dr. F. F. DAVITAJA (Moszkva)
 Prof. dr. DÉSI F. felelős szerkesztő
 Dr. HILLE A.
 Prof. dr. Sz. P. HROMOV (Moszkva)
 S. JAHÓ (Tirana)
 Dr. KAKAS J. szerkesztő
 P. KASNECI (Tirana)
 Dr. KÉRI M.
 Prof. dr. M. KONČEK (Bratislava)
 Prof. dr. L. KRASTANOV (Szófia)
 Prof. dr. J. LUGÉON (Zürich)
 Prof. dr. A. MÄDE (Halle/Saale)
 Prof. dr. W. OKOLOWICZ
 (Warszawa)
 Dr. OZORAI Z.
 Dr. J. PASZYNSKI (Warszawa)
 Prof. dr. H. PHILIPPS (Potsdam)
 Prof. dr. R. SCHERHAG (Berlin)
 Prof. dr. K. SCHNEIDER-CARIUS
 (Leipzig)
 Prof. dr. F. STEINHAUSER
 (Wien)

*

SZERKESZTŐSÉG ÉS KIADÓHIVATAL:

BUDAPEST II. KITAIBEL PÁL UTCA 1
 TELEFON : 353-500

*

ELŐFIZETÉS:

EGY ÉVRE 48 FT (BEFIZETÉS A 100.080-70.
 ORSZ. METEOROLÓGIAI INTÉZET BEV.
 SZÁMLÁN), A METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG
 TAGJAINAK 24 FT (BEFIZETÉS A 61.764.
 METEOR. TÁRS. TAGDÍJ BEF. SZÁMLÁN)

*

MEGJELENIK KÉTHAVONKÉNT
 EGYES SZÁM ÁRA 8 FT

TARTALOM

- Berkes, Z.: A weather-period of great persistence
 (Egy nagyállandóságú időjárási periódus) .. 193
 Takács, L.—Zách, A.: Über die Observabilität
 nächtlichen Bewölkung (Az éjszakai felhőzet
 észlelhetősége) 199
 Schrödter, H. (Aschersleben): Über die Anwendung
 eines Nomogramms zur Ermittlung und
 Darstellung der Temperatureinwirkung auf
 das Verhalten tierischer Schädlinge (Az
 állati kártevők hőmozgását meghatározó és
 szemléltető nomogramm)..... 207
 Endrődi Gabriella: A talajközeli légréteg szél-
 viszonyai a Balaton térségében 215
 Ajtay Ágnes: Fenometriai vizsgálatok paprika-
 kísérletben..... 220
 Dobosi Zoltán: A mikroadvekciónak jelentkezése a
 talajközeli légrétegben..... 222
 Borhidi Attila—J. Komlódi Magda: A csapadék- és
 vízsint-ingadozás összefüggése a Baláta-tó
 természetvédelmi területén 225
 Kissné Tóth Erzsébet: Szovjet és magyar típusú hő-
 mérőházikóban mért adatok összehasonlítása 230
 Aujeszky László: A melegadvekciónak kivételesen
 erős esetei az 1958. évben Budapesten ... 233

SZEMLE

- A nyomás- és hőmérséklet-mező átalakulása
 erős napkitörések után (Graics Ágnes).... 236
 A növényházklímáról (Szakály József)..... 239
 Az esőcseppek nagyság szerinti eloszlásának
 egyenletei (Mészáros Ernő—Wirth Endre)... 241
 A $J(\varphi)$ függvény kiszámítása Lambert szög-
 tartó kúpvetületének közelítő leképezésével
 (Tánczer Tibor—Tóth Pál) 243
 Az építészeti bioklimatológia kérdéseiről
 (Popovič Ivánne) 246

IRODALOM

- Lauscher, F. (szerk.): Linz időjárása és ég-
 hajlata (P. Szalai G.) 249
 Drozdov, O. A. (szerk.): Klimatológia (Antal E.) 249
 Budükó, M. I. (szerk.): A talajközeli lég-
 réteg meteorológiájának időszerű kérdései
 (Endrődi G.) 250

KRÓNICA 251

Z. Berkes:

A weather-period of great persistence

Eine Witterungsperiode von großer Persistenz. In den Änderungen der monatlichen Temperaturmittel von Januar—Februar wird eine Periode von 4,09 Jahren gefunden, welche in der 180-jährigen Reihe von Budapest mit einer auffallenden Persistenz auftritt (*Tab. 1*). Die Amplitude der Periode beträgt $2,3^{\circ}$ C, welche je nach den 45-jährigen Durchschnitten zwischen $1,9$ und $3,4^{\circ}$ C schwankt. (*Abb. 1. u. 2.*) Der Schwerpunkt des Winters verlegt sich also in cca. 4-jährigen Perioden mit einer ziemlichen Regularität auf den letzten Wintermonat, parallel mit dem verspäteten Auftreten der skandinavischen Antizyklonen. Das Maximum der Amplitude der Periode wird im Gebiete von Kiev gezeigt. (*Abb. 3.*)

*

The greater part of the weather periods observed up to the present shows no temporal persistence. In most cases both the length of the periods and their amplitude and phase are subject to changes. This holds especially for the shorter periods (those of some days or months). Among the longer ones some of greater persistence too, can be found, so e. g. the generally known 16 year's continentality-period of Wagner or the Groissmayr-period of 24 years.

Particularly feeble persistence of the periods is to be observed in the weather of Hungary. The reason of this is to be found evidently in the transitional character of our climate because the Atlantic, continental and Mediterranean also and, that is subtropical effects prevail with almost the same intensity in this country. The four year's periodicity keeping its phase-persistence through 180 years, discussed in the present paper, is therefore most remarkable. This 4 year period is fairly well recognizable also in the values of mean temperature. In Budapest e. g. warm years — compared with the surrounding ones — are the following: 1958, 1955, 1950, 1946, 1943, 1938, 1934, 1930, 1926 etc., and cold years; 1956, 1952, 1948, 1944, 1940 etc. In the mean temperature of the single months this period can not be detected so easily on account of a more marked periodicity of 2—3 years.

However, the 4 year period is very clearly found in the *temperature-changes between the months January to February*. These changes are contained in the Table on basis of the series of mean temperature of Budapest extending over 180 years. Since a more exact analysis shows a period of somewhat more than 4 years (4,09 years) our Table is constructed on basis of a graduation of 4×45 years ($45 : 11 = 4,09$).

It appears that a comparative minimum can be found indeed in the surrounding of each line drawn by 4 years (in one case — line 7 — an interval of 5 years is found). In addition to these further relative minima appear which will be fitted into a 2 year period, to be dealt with later. The values printed in bold-type are figuring sometimes under the thick line and sometimes above it, signalling this way that the length of the period may vary

I. TÁBLÁZAT — TABLE I.

A havi középhőmérséklet változása Budapesten januárról februárra, C°

Changes of the monthly mean temperature in Budapest from January to February, C°

1780	-0,2	1825	-0,5	1870	-3,6	1915	-0,1	$K_{45} = -1,1$
1781	2,2	1826	3,0	1871	1,7	1916	2,4	1,1
1782	-3,1	1827	-2,4	1872	1,3	1917	-4,6	-2,2
1783	3,8	1828	1,4	1873	0,4	1918	0,6	1,6
1784	3,3	1829	-2,1	1874	1,1	1719	-1,1	0,3
1785	0,9	1830	3,9	1875	-3,3	1920	-0,7	0,2
1786	1,5	1831	1,6	1876	4,4	1921	-2,8	1,2
1787	4,8	1832	2,8	1877	0,4	1922	-0,7	1,8
1788	-0,4	1833	9,8	1878	4,7	1923	0,0	3,5
1789	4,5	1834	-2,3	1879	4,9	1924	2,7	2,5
1790	4,3	1835	2,7	1880	1,9	1925	5,5	3,6
1791	-2,2	1836	4,4	1881	2,6	1926	4,8	2,4
1792	-0,2	1837	0,7	1882	1,2	1927	-2,0	-0,1
1793	5,4	1838	3,1	1883	3,0	1928	2,5	3,5
1794	3,7	1839	2,2	1884	1,3	1929	-3,8	0,9
1795	7,7	1840	4,4	1885	3,1	1930	1,3	4,1
1796	-2,1	1841	-2,5	1886	-1,9	1931	1,4	-1,3
1797	2,4	1842	-4,0	1887	0,2	1932	-1,0	-0,6
1798	4,0	1843	6,2	1888	1,1	1933	4,4	3,9
1799	5,2	1844	2,0	1889	1,2	1934	3,1	2,9
1800	1,0	1845	-4,9	1890	-1,2	1935	2,7	-0,6
1801	-2,0	1846	2,3	1891	2,5	1936	-1,5	0,3
1802	3,1	1847	3,1	1892	2,6	1937	4,4	3,3
1803	2,5	1848	6,1	1893	9,4	1938	2,9	5,2
1804	-4,5	1849	-1,0	1894	5,1	1939	2,1	0,4
1805	0,9	1850	7,7	1895	-3,4	1940	2,2	1,9
1806	-1,9	1851	2,5	1896	6,7	1941	4,6	3,0
1807	1,4	1852	2,2	1897	2,0	1942	6,4	3,0
1808	-1,6	1853	-0,7	1898	2,3	1943	7,6	1,9
1809	3,7	1854	1,4	1899	-0,8	1944	-2,0	0,6
1810	0,9	1855	0,1	1900	3,9	1745	5,5	2,6
1811	3,1	1856	1,4	1901	2,9	1746	5,5	3,2
1812	6,5	1857	-1,6	1902	-0,4	1947	3,8	2,1
1813	6,9	1858	-2,7	1903	5,4	1948	-3,1	1,6
1814	-2,3	1859	4,2	1904	5,4	1749	0,9	2,1
1815	4,8	1860	-1,5	1905	5,2	1950	4,0	3,1
1816	-1,6	1861	8,0	1906	3,1	1951	1,3	2,7
1817	3,5	1862	2,4	1907	0,7	1952	0,3	1,7
1818	1,4	1863	0,4	1908	4,5	1953	1,1	1,9
1819	4,1	1864	8,0	1909	1,1	1954	0,3	3,4
1820	5,4	1865	-2,9	1910	4,0	1955	2,2	2,2
1821	-2,0	1866	3,4	1911	-1,5	1956	-8,7	-2,2
1822	1,3	1876	3,1	1912	6,0	1957	5,6	4,0
1823	8,0	1868	3,1	1913	1,7	1958	3,8	4,2
1824	2,7	1869	7,2	1914	2,8	1959	0,4	3,3

— eset : 13
— case :

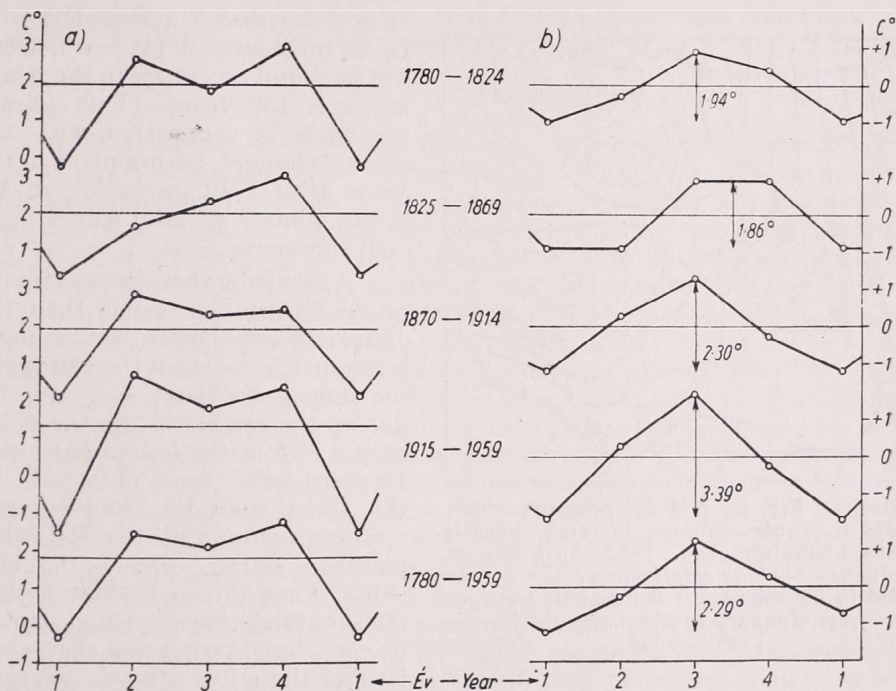
12 (11)

8

14

$K_{180} = 1,9$

between 3 to 5 years. For the period of 4×45 years an average value has been also computed (given on the right edge of the Table). The period of 4 years is very well recognizable in this series too, which means a great persistence of the period. It is to be stressed that the period appears only in the changes taking place from January to February, and not in those observed in the monthly mean values. So e. g. the strongest decrease was observed in 1956 when a January of $1,5\text{ C}^\circ$ was followed by a February of $-7,2\text{ C}^\circ$, but



1. ábra — Fig. 1.: A 4 évi periódus a január—februári hőmérsékletváltozásban Budapesten 1780—1959 között. — The 4 year period in the changes of the monthly temperatures from January to February in Budapest from 1780 to 1959.

in 1948 the January of $+4,2\text{ C}^\circ$ was followed by the comparatively warm February of $+1,1$.

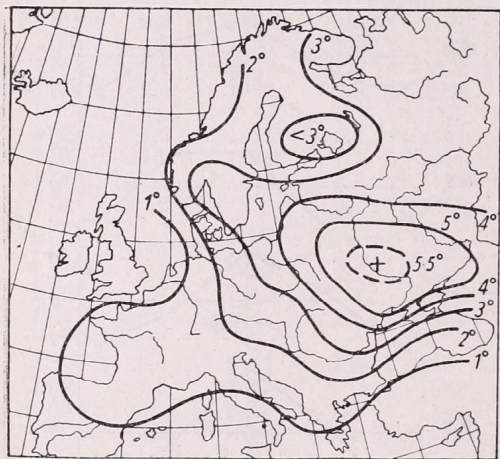
In the past 3 decades this periodicity of 4 years manifested itself very clearly: 1956, 1948, 1944, 1939, 1936, 1932 and between 1927 or 1929. (It is to be noted that in 1849 the change of temperature from January to February amounted to $7,4\text{ C}^\circ$ which value could not be fitted into the Table, and therefore the decrease of 1° occurring one month later was taken instead of it. Similarly in 1903 the small value of $+0,4$ — occurring from March to April — could be taken instead of the large change of $5,4$. It seems that in some rare cases the decrease takes place in some later month.)

Thus it can be stated that according to the Table the most severe part of the winter will be shifted with great regularity to the last winter-month (sometimes even later) in a rhythm of about 4 years. At such occasions the December is mild. This statement proves to be true even in cases when Feb-

ruary is some tenths of degrees warmer than January, because in such cases like e. g. in 1952) the month of February is — compared with the normal value — colder than January.

In reality 46 (or 47, if taking into consideration the year 1849) cases were found in which February was in absolute values colder than January. This fact, taken in itself, would yield a 4 year periodicity, even if the distribution of the negative cases would be a uniform one. In general this is valid,

but between the years 1915 and 1923 such a surprising accumulation of cold Januaries took place which can not be found anywhere in the whole series of 180 years. (This phenomenon is in connection with the strong changes taking place in the years after 1910 producing an Atlantic climate of mild winters and cool summers).



2. ábra — Fig. 2.: A 4 évi periódus amplitudója a január—február hónapok közötti hőmérsékletváltozásban, 1882—1915 között Európában. — The amplitude of the 4 year period in the changes of the monthly temperatures from January to February in Europe (1882—1915)

Apart from that, the distribution of Februaries colder than the Januaries also shows a certain regularity in the course of the 180 years, for during the first 45 years 13, during the second 11, in the third only 8 and in the fourth one again 14 cases have been observed. At the same time the winter mean temperatures gave the following picture: +0,0, -0,2, -0,3 and +0,3. Thus it can be stated that the described phenomenon should be considered rather as a characteristic of the mild Atlantic winters,

i. e. in cold winters January and December too, are colder than February.

In view of a more exact analysis of the 4 year periodicity average values for the sub-periods of 45 years have been computed (Fig. 1). According to Fig. 1a the year periodicity is to be seen clearly in all of the four sub-periods of 45 years. Both the persistence of the phase and the duality of the wave are distinctly noticeable. The latter phenomenon shows that a periodicity of 2 years is also hidden in the data. This was to be computed easily by halving them and after their deduction from the data of the 4 years the series of figures under 1b were obtained. The 4 year periodicity is to be clearly seen here. It can be observed also that the amplitude of our period showed at first a decrease and afterwards an increase in accordance with the above mentioned variation of climate. (In the last 45 years it was almost twice as large as in the second period of 45 years.) The average amplitude of the period is 2,3°, i. e. it exceeds even the normal temperature-change of 1,9 °C. (The amplitude of the 2 year period is also considerable and shows the same secular variation as the amplitude of the 4 year period (averaged over 45 years; 2,31, 1,32, 1,34, 2,32 °C). Thus the 2-year period seems to be in close connection with the 4-year period, i. e. it is not identical with the periodicity of 2—3 years investigated repeatedly before.

The reality and persistence of the 4 year period is proved by our figures perhaps even more convincingly than by any mathematical and statistical analyse. For the sake of completeness however, may I also give a pertaining demonstration in mathematical statistics prepared by my colleague, *G. Peczely*. According to him the basic phenomenon, i. e. the colder character of February (compared with January) occurs in the series with a relative frequency of 26%. From 1780 onwards negative values (counted from the Table in 4-4 and in one case in 5 years, i. e. from $n = 44$ cases) were found in $k = 22$ cases. Computing thus the probability

$$W = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

($p = 0,26$) we obtain 0,0003 which falls short of *Baur's* limit value of reality (0,027), and even more of the usual level of 5%. When repeating the computation (as a counter-proof) concerning the values of positive sign for the intermediate years (1782 etc) of the maxima, $W = 0,043$ is obtained which also falls short of 5% and so this too, is conclusive. Thus the reality of the period is strongly supported also by mathematical arguments. (It must be noted that the relative minima and the deferment of the year 1849 respectively, have not been taken into consideration, which means that the argument has been made under a stricter condition than the deduction made on basis of the Table.)

With a view of completion it may be added that the 4-year periodicity in the temperature-differences of January-February can be found also in the 237 years' series of De Bilt (Netherlands). However, the amplitude amounts there only to 0,6 C°. *Figure 2* shows the amplitude-distribution of the period on basis of the material of the years 1882-1915 (World Weather Record I.) The marked continental character of the period can be distinctly noted, because the maximum of the amplitude of the wave appears in the region of Kiev (5,72 C°). In consideration of this it may be stated that the 4 year periodicity of the temperature-change of January-February proves to be the first clearly persistent weather period. The exact reason of this phenomenon has not been found as yet, and so only hypotheses can be presented. In all probability only some cosmic reason can be drawn into consideration because of the considerable persistence of phase. The exact length of the period is of 4,09 years, and so hardly any fluctuation of terrestrial origin can be spoken of. The computations were also repeated with periods of 44 and 46 years respectively, but in this way no periodicity at all could be detected. This is shown both by the Table and by mathematical computation.

As a cosmic factor the corpuscular radiation influenced by the conjunction of Sun - Venus - Earth can be thought of. This conjunction repeating itself every 0,8 years may produce identical effects in terrestrial, seasonal relation in our atmosphere every 4 years. According to more exact computations over data of a longer lapse of time the length of this period is 4,05 years. [1]. As a matter of fact, the above conjunction -by means of the control of the corpuscular radiation taking its origin from the Sun - causes every 4 year certain changes in the structure of winter weather. Macrosynoptic analysis of the synoptic charts of the last 10 years proves that the above phenomenon, i. e. the displacement of the severest part of winter to the month of February, is in connection with the delayed forming of Scandinavian anti-cyclones. Thus it seems that a periodicity of the delayed forming of AF-situations takes place every four years which can easily be brought into connection with the intensity of the corpuscular radiation of the Sun. On

the other hand, *G. Wurlitzer* stated [2] that at about 10 days after intensive magnetic perturbances the AF-situations (or more exactly: a steep rise of the air pressure in the Scandinavian area) will arise with a greater frequency. If this motivation will be supported by future research, the reason of the 4 year periodicity will get into similarity with that of the 29,5 day's weather period attributed to the influence of the *Moon* [3], because here too, the problem of the rhythm of the control of the corpuscular radiation arises. In this way possibly a better approach could be gained to the explanation of the periodicities of 1,6, 2,4, 3,2 years and even to those of 16 and 24 years.

It is worth of mentioning that a periodicity of about 27 years can also be found in the Table in the course of the last 100 years. This is at the same time a period of the cold winters, because the years of the lowest temperatures are: 1956, 1929, 1902 (XII), 1875 and 1848. This period is independent of the 4 year period and this perhaps the reason why it can not be found before 1848.

REFERENCES

- [1] *Clayton, H. H.*: Solar Cycles. *Smiths Misc. Coll.* Vol. 106. No 32. p. 10. Washington, 1947.
 [2] *Wurlitzer, G.*: Das Verhalten des Luftdruckes am Boden bei Schwankungen der erdmagn. Aktivität. *Met. Abh.* Bd. VII., Hf. 2. Abb. 15. Berlin, 1958.
 [3] *Berkes, Z.*: Methoden und Ergebnisse der langfristigen Wettervohersage in Ungarn. *Acta Agronomica* (Acad. Scient. Hung.) Tom V. Fasc. 1—2. p. 89. Budapest, 1955.

*

EGY NAGYÁLLANDÓSÁGÚ IDŐJÁRÁSI PERIÓDUS

Az eddig talált időjárás-i periódusoknál mind az amplitudó, mind a fázis, mind pedig a periódus hossza az időben változó. Különösképpen gyenge a periódusok perzisztenciája hazánk időjárásában, aminek oka éghajlatunk hármias irányítotttságában (Atlanti, Földközi-tengeri és szárazföldi befolyások) keresendő. A tanulmányban leírt periódus 180 éven át megőrizte fázis-állandóságát, tehát rendkívüli perzisztenciájával tűnik ki. A periódus a havi közép-hőmérsékletnek januárról februárra vett *változásában* mutatkozik és a periódus hossza 4 évnél (pontosabban 4,09 év). A periódus átlagos amplitudója 2,3 C°, de az éghajlatingadozásokkal párhuzamosan az utolsó 45 évben majd kétakkora volt, mint a 180 éves időszak második 45 évében. Az I. táblázatban az adatokat 4 × 45 évi oszlopokban rendeztük el és jobboldalt megtaláljuk a 45 évi átlagos menetet is. Az 5 oszlopból nyerhető átlagos 4 évi periódusokat az I. ábrában láthatjuk. A jelentkező 2 évi periodicitást külön kielemezzve és kivonva, nyertük a I/b. ábrát a tiszta 4 évi periódusra vonatkozólag.

A matematikai-statisztikai elemzés szerint a periódus realitása jóval magasabb szinten bizonyítható, mint a *Baur* által megkívánt és $W = 0,027$ -nek megfelelő szint. Esetünkben ui. $W = 0,003$!

2. ábránk a periódus amplitudójának térbeli eloszlását mutatja be az 1882—1915. évi adatok alapján. Jól látható a periódus erősen szárazföldi jellege. — A legutóbbi 10 év szinoptikus térképeinek elemzése alapján kitűnt, hogy a tél súlypontjának 4 évenkénti későretolódása a Péczy-féle AF helyzetek hasonló késői fellépésének rovására írható. A fenno-skandináv anticiklonok keletkezése viszont *Wurlitzer* vizsgálatai szerint erős mágneses háborgások után a 10. napra nagy valószínűséggel várható. Ez az összefüggés azt a feltételezést engedi meg, hogy a nagy perzisztenciájú 4 éves periódus esetleg a Nap—Vénusz—Föld együttállások 0,8 évi ismétlődéséből származik, ui. $5 \times 0,8 = 4$ évvel. Ez a periódus a mágneses háborgások őszi középértékeiben tényleg kimutatható, mint a közepes ingás 25%-át kitevő ingadozás.

Über die Observabilität der nächtlichen Bewölkung

Observability of night clouds. According to the hitherto accepted opinion the estimation of cloudiness at night presents not much more difficulties than that during the day because a good orientation for the observer even on moonless nights is given by the visibility of the stars. On basis of hourly cloud-observations — taken from synoptic observations in Budapest — for the period of 10 years it can be stated that the different kinds of cirrus and of the thin stratus clouds can not be properly observed by night. The yearly average of the apparent nightly decrease of cloudiness is about 6–7%.

*

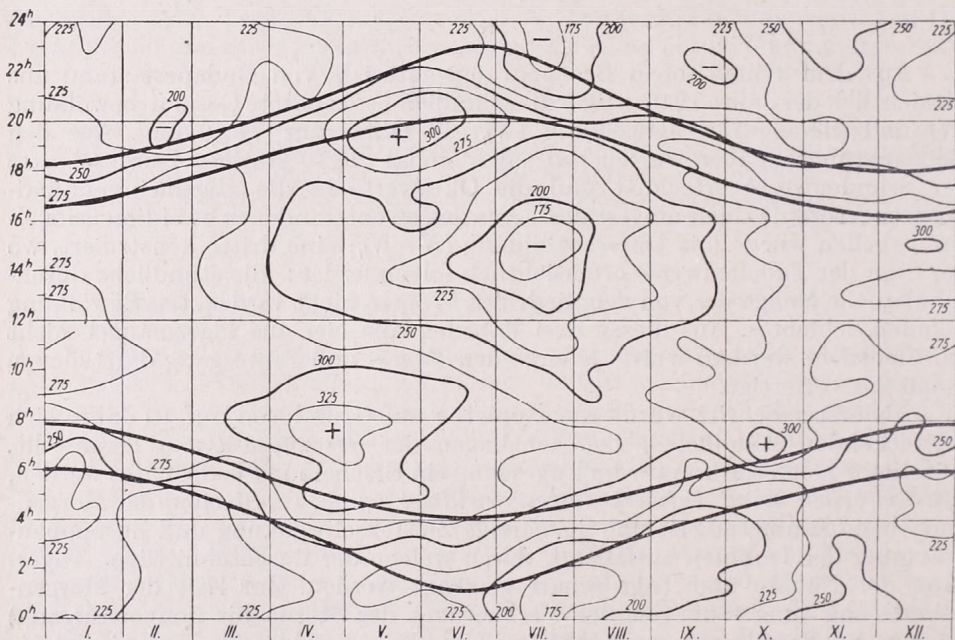
Aus dem synoptischen Beobachtungsmateriale von Budapest stand uns hinsichtlich der Jahre 1946–1955 die stündlich beobachtete Gesamt-bewölkung (N) und die niedrige Bewölkung (N_h) in Oktas zur Verfügung. Aus den Beobachtungsangaben wurden auf jeden Monat die 10 jährigen Durchschnitte der Stundenwerte errechnet und die Oktawerte in die allgemeinverständlicheren Prozentzahlen umgestaltet. Aus den so entstandenen zweidimensionalen Tabellen wurde mit Differenzbildung ($N - N_h$) eine dritte konstruiert, wo der Sinn der Tabellenwerte offensichtlich folgender ist: die stündliche durchschnittliche Menge der von den niedrigen Wolken nicht verdeckten Bewölkung höheren Schichtes. Aus diesen drei Tabellen (die hier aus Platzmangel nicht veröffentlicht werden) wurde je eine, den Tages- und Jahresgang darstellende Isoplethe verfertigt.

Als erster Schritt wurde die Isoplethe auf Grund von auf 10 Jahre sich erstreckenden stündlichen Beobachtungen der *Gesamtbewölkung* hergestellt. Auf dieser Isoplethe konnte im Tagesgang ein Erscheinung beobachtet werden, *welchem bisher keine Aufmerksamkeit gewidmet wurde*. Im Streifen der Morgen- und Abenddämmerung ist eine eigenartige Zurückschwenkung und Zusammendrängung der Isolinien auffallend, durch welche der durchschnittliche Tagesgang der Nächte und Tage scharf getrennt werden. Zur Zeit der Morgendämmerung (ungefähr von der Verblässung der Sterne bis Sonnenaufgang) wächst die Bewölkung sprunghaft und in der Abenddämmerung nimmt sie in derselben Weise ab.

Auf der — auf Grund der Differenz der Gesamtbewölkung und der niedrigen Bewölkung, d. h. also auf Grund der durchschnittlichen Menge der von den niedrigen Wolken nicht verdeckten Hochwolken — konstruierten Isoplethe (*Abb. 1.*) ist gut ersichtlich, daß das vorhin erwähnte *Anwachsen und Abnehmen in der Dämmerung* in jeder jahreszeit gleicherweise vorzufinden ist. Im Sommer meldet es sich etwas stärker: etwa 8–10%, (die Dauer der Dämmerung ist länger), im Winter schwächer: etwa 5–8%, aber zu jeder Jahreszeit geht es vor Sonnenaufgang, bzw. nach Sonnenuntergang vorsich. In den zwei Dämmerungsstreifen laufen die Isolinien parallel und sich verdichtend, in den Tages- und Nachtstunden aber eher vertikal (auf die Dämmerungsstreifen) und sich lichtend.

Diese Erscheinung ist auf der nach den gleichen Prinzipien konstruierten Isoplethe der *niedrigen Bewölkung* (*Abb. 2.*) selbst in Spuren nicht vorzufinden, die Ursache kann also nur in dem Betragen — oder richtiger — in der Observabilität der Bewölkung höherer Schicht gesucht werden. Darum sind die Ursachen in der Wahrnehmbarkeit und nicht im tatsächlichen Betragen des

Elements zu suchen, weil die — die Menge der Bewölkung im Laufe des Tages erhöhenden, bzw. vermindernenden — *physikalischen Ursachen* durch das Entstehen und Vergehen der Stratus- und Cumulus-Formen ihre Wirkung in erster Linie in der niedrigeren Schicht entfalten. Es ist keine solche physikalische Ursache bekannt, welche bereits 2—3 Stunden vor Sonnenaufgang mit einem Durchspringen der niedrigeren Schicht gleich in den höheren Schichten ein Anwachsen der Bewölkung hervorrufen würde. Eine viel einfachere und deshalb wahrscheinlichere Erklärung ist die folgende: *die Beobachter sind im allgemeinen in der Nacht nicht imstande die Ci Wolkenarten und die dünnen Stratuswölkchen (z. B. Ac tra) in genügendem Maße zu beobachten.*



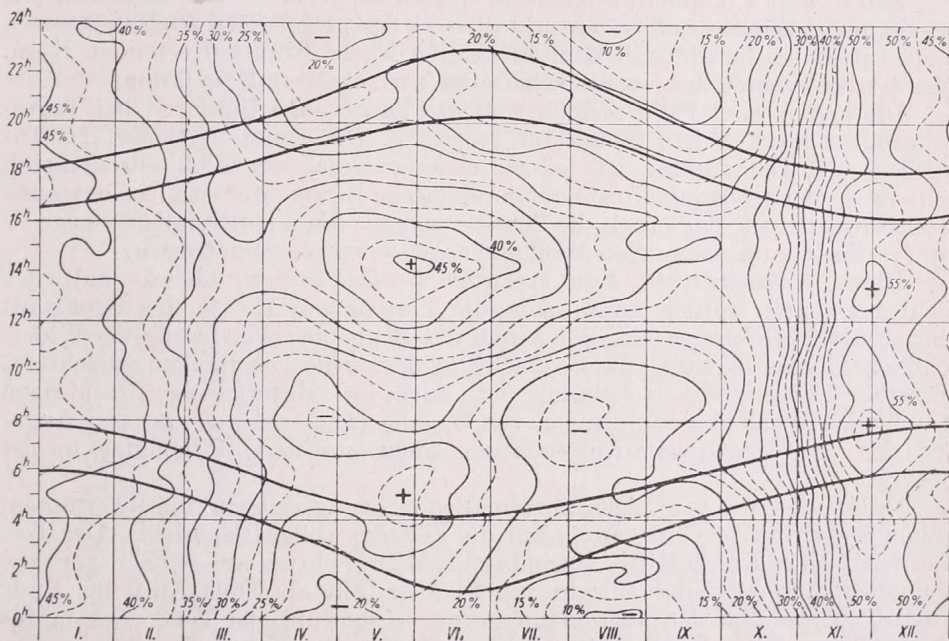
1. ábra — *Abb. 1.*: Az alacsony felhők által nem takart magas felhők átlagos mennyiségének napi és évi menete. Függőleges tengely: észlelési órák, vízszintes tengely: nap-tári napok. Vonalsűrűség: 25‰. A szaggatott vonalak közt terület a csillagászati szürkület. — *Tages- und Jahresgang der durchschnittlichen Menge der von niedrigen Wolken nicht verdeckten hohen Wolken. Vertikale Axe: Beobachtungsstunden, horizontale Axe: Kalendertage. Liniendichte: 25‰. Das Gebiet zwischen den gestrichelten Linien bezeichnet die astronomische Dämmerung*

Bisher war es eine ziemlich allgemein anerkannte Meinung (z. B. *Johanson* [1]), daß die Abschätzung der Bewölkung auch in dunkler Nacht nicht wesentlich schwieriger und unsicherer sei, als bei Tag, weil der Beobachter durch die Sichtbarkeit der Sterne auch an mondlosen Nächten sich zurechtfinden kann. Als die schwierigsten Wolkenschätzungen wurden gerade die am Morgen und zur Zeit der Abenddämmerung unternommenen erachtet, wo die Sterne bereits verblassen, d. h. noch nicht in ihrem vollen Glanze erscheinen.

Nach unseren Isoplethen trifft dies nicht zu und die Lage ist eher die folgende: Die niedrigen und dicken Wolken können tatsächlich auch in der

Nacht ziemlich gut beobachtet werden, die *Bewölkung höherer Schicht*, bleibt aber teilweise unbeobachtet — ganz besonders in Fällen, wo sie schleierhaft dünn ist. Als nämlich die völlige nächtliche Dunkelheit in die volle Tageshelle übergeht, erkennt der Beobachter stufenweise mehr und mehr bisher unbemerkte Wolkenteile. In gleicher Weise wird er in der Abenddämmerung immer weniger Teile des Himmels als wolkenbedeckt erachten.

Auf unserer Abbildung sind zwischen den Isolinien auch die Zeitpunkte des Beginns und der Ende der astronomischen Dämmerung angeführt, und zwar, deshalb die *astronomische Dämmerung* wenn die „Höhe“ der Sonne unter dem Horizont auf -18° liegt) und nicht die sogenannte bürgerliche



2. ábra — *Abb. 2.*: Az alacsony felhők izoplétája. A folytonos vonalak sűrűsége 5—5%, a köztük levő szaggatott vonalak 25 ezrelékes skálafokozatnak felelnek meg. A kettős vastag vonal közötti terület a csillagászati szürkület. — *Isoplethe der niedrigen Bewölkung. Dichte der ausgezogenen Linien ist 5—5%, die gestrichelten Linien zwischen ihnen entsprechen einen Skalengrad von 25‰. Das Gebiet zwischen der doppelten dicken Linie bezeichnet die astronomische Dämmerung*

Dämmerung, weil zu diesem Zeitpunkte die völlige Dunkelheit sich auch in den höheren Schichten der Atmosphäre *bereits einstellte*, bzw. *noch andauert*, und weil ihre Dauer vom Sonnenaufgang, resp. Sonnenuntergang gerechnet 2—3 Stunden beträgt, welche in guter Übereinstimmung mit der Zeit und Dauer des Verhaltens unserer Isolinien steht.

Unter den Isolinien läuft diejenige von 25‰ fast das ganze Jahr hindurch sowohl am Morgen als auch am Abend im Dämmerungsstreifen. Die je zwei nebeneinander liegenden Linien der gegen das Innere der Isoplethe anwachsenden und gegen das Äußere derselben abnehmenden Wertskale ver-

folgt ziemlich genau diesen parallelen Lauf, mit der Entfernung von den Zeitpunkten der Dämmerungen ändert sich aber das Bild.

Das in die Richtung der Gebiete von niedrigerer Wertskaie vor sich gehende Vorwärtsschreiten kann auf unserer Isoplethe in folgenden Fällen vorkommen: 1. Die Menge der beobachteten Hochwolken nimmt ab (mit Voraussetzung einer gleichbleibenden niedrigen Bewölkung). 2. Die Menge beider beobachteten Wolkenarten nimmt ab (mit der Annahme, daß die Hochwolken in einem schnelleren Schritt abnehmen). 3. Die Menge der niedrigen Bewölkung wächst (mit der Annahme von gleichbleibenden Hochwolken). 4. Die beobachtete Menge beider Wolkenarten nimmt zu (mit der Annahme, daß die niedrigen Wolken in einem stärkeren Schritt anwachsen).

Fall 3. und 4. können in leicht zu deutender Weise in den Tagesstunden des Sommerhalbjahres eintreten und dies widerspiegelt sich auch in unseren Isoplethenlinien im Juli mit dem am frühen Nachmittag auftretenden Kern. Dies ist das Gebiet der Vorherrschaft der konvektiven Bewölkung.

Die ersten zwei Fälle melden sich das ganze Jahr hindurch bei Tagesanbruch und am Abend in unserer Isoplethe. Die Abnahme, bzw. das Anwachsen bei Dämmerung ist jedoch unseres Erachtens bloß anscheinend, denn selbst der gewissenhafteste meteorologische Beobachter ist nicht imstande die Lichtintensität der durch die Schleierwolken durchleuchtenden Sterne — zwecks Feststellung der realen Wolkenmenge — zu photometrieren.

Dieses Phänomen ist kein spezieller Großstadteffekt, obzwar natürlich nicht bezweifelt werden kann, dass die künstlichen Lichte der Großstadt eine zusätzliche Erschwerung der Arbeit des Beobachters bedeuten, der Widerchein kann aber eventuell die Beobachtung der niedrigen Wolken erleichtern. Dieselbe Dämmerungserscheinung ist auch im Material der 10-jährigen stündlichen Wolkenbeobachtungen von Ógyalla [2], sowie auch an den Angaben der von der Großstadtbeleuchtung nicht gestörten Flugplätze in der Provinz.

Unter den bei uns eigenführten Beobachtungszeitpunkten (Terminen) fällt nur der von 14 Uhr ständig auf die Zeit der vollen Tageshelle. Der Termin von 7 Uhr fällt ab Mitte November bis Mitte Februar auf die Zeit vor dem Sonnenaufgang, und der Termin von 21 Uhr fällt ab Ende April bis Ende August auf die Zeit der Abenddämmerung, in den übrigen Teilen des Jahres aber auf die völlige Dunkelheit. Das auf Grund dieser drei Termine errechnete Tagesmittel bleibt bereits auch wegen dieser Dämmerungserscheinung etwas unter seinem tatsächlichen wahren (24-stündigen) Mittelwert.

Im weiteren wird auf Grund unserer Zahlentabellen auch die zahlenmäßige Bestimmung der aus der Wahrnehmbarkeit der nächtlichen Bewölkung wegbleibende Menge versucht. Aus der oben bereits erwähnten Tabelle der Differenz $N - N_h$ wurde auf jeden Monat der sog. wahre (24-stündige Mittelwert) festgestellt:

I. TÁBLÁZAT — TABELLE I.

$N - N_h$ 24 órás középértékei ‰-ekben

$N - N_h$ 24-stündige Mittelwerte in ‰

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
247	250	252	262	271	257	216	226	237	253	258	251	248

Die auf Stunden detaillierte Differenztablelle wurde im weiteren so umgestaltet, daß die Tabellenwerte die Abweichungen von dem wahren Wert

des bezüglichen Monats (von der obigen Zahlenreihe) bedeuten. Die in die Zeitdauer der Dämmerung fallenden Stundenwerte wurden zwischen zwei vertikalen Strichen gesetzt.

Aus unserer Tabelle II. geht Folgendes klar hervor: 1. In den Nachtstunden sind (von zwei Ausnahmen abgesehen) alle Abweichungen negativ (*Stehsatz*). 2. Die Abweichungen der Vormittagsstunden sind (ebenfalls von 2 Ausnahmen abgesehen) alle positiv (*Kursivsatz*). 3. Die Vorzeichenänderung fällt auf die Zeit des Tagesanbruches und auf die Abenddämmerung (eine Deutung der Ausnahmen wird — hinsichtlich der Kürze und Zufälligkeit

II. TÁBLÁZAT — TABELLE II.

Az alacsony szintű felhőzet által nem takart magas felhők átlagos mennyiségének ($N - N_n$) eltérése a havi középértéktől (M) ‰-ben

Abweichung der mittleren Menge der durch die niedrigen Bewölkung nicht verdeckten hohen Wolken ($N - N_n$) von dem monatliche Mittelwert (M) im ‰

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	Hajnal Morgen				Virradat Tagesanbruch		Délelőtt Vormittag				Dél Mittag	Délután Nachmittag				Alkony Abenddämmerung		Este Abend				Éjféli Mitternacht		
I.	23	9	10	38	/	33	5	16	28	18	7	31	15	42	46	38	23	18	12	17	31	36	23	18
II.	32	33	32	32	31	31	42	40	30	28	36	44	27	35	26	39	40	20	55	52	35	41	44	40
III.	39	35	36	30	27	9	24	52	34	39	30	35	8	13	18	34	30	25	6	32	45	31	36	38
IV.	37	20	16	23	40	36	68	68	56	36	18	4	17	20	23	28	20	5	7	5	42	41	42	30
V.	58	45	22	17	31	36	52	55	44	29	4	22	35	42	31	25	9	10	45	41	7	35	29	24
VI.	40	30	7	20	40	29	33	38	44	19	9	17	24	61	49	28	28	0	23	45	37	14	18	23
VII.	48	35	4	28	45	51	57	64	53	38	1	2	23	45	63	43	12	7	23	46	3	38	43	48
VIII.	55	52	28	8	17	36	50	39	29	31	15	12	13	19	10	20	4	3	23	22	21	16	19	18
IX.	51	46	50	56	12	12	21	39	49	30	39	11	4	8	0	3	38	40	43	7	24	32	30	24
X.	37	44	54	43	39	17	62	40	33	31	19	24	7	18	40	21	35	11	10	24	38	35	17	10
XI.	14	7	5	18	22	16	6	2	20	5	3	20	16	33	22	34	16	5	44	34	16	6	4	14
XII.	23	16	15	36	17	25	3	0	19	16	39	39	20	24	52	30	25	7	15	11	29	37	17	9

der Reihe — nicht unternommen). 4. Die Nachmittagsstunden der Sommermonate (April—August) sind übereinstimmend negativ, dann erfolgt vor den nächtlichen negativen Abweichungen eine positive Abweichung von einigen Stunden. (Im April bleibt die Angabenreihe der Abweichungen zwar bis ans Ende negativ, dies verhält sich aber nur wegen dem Niveau des Mittelwertes in dieser Weise, denn das Abnehmen und später das neuerliche Ansteigen der absoluten Werte weist dieselbe Tendenz auf, welche auch bei den übrigen Angabenreihen zu beobachten ist.)

Unsere Tabelle steht in vollen Übereinstimmung mit unserer Isoplethe und jener Behauptung, daß die nächtlichen Wolkenbeobachtungen nicht gleichwertig mit den bei Tage ausgeführten sind. Die systematische Abweichung ist sehr klar ersichtlich zwischen dem Tag und der Nacht, sowie zwischen dem sommerlichen Vormittag und Nachmittag.

Die Auslegung ist sehr einfach, denn die Differenzen $N - N_n$ bedeuten eigentlich die Menge der von den niedrigen Wolken nicht verdeckten hohen

Bewölkung in aus den Beobachtungen festgestellten Durchschnitten. Die Gruppierung der positiven und negativen Abweichungen besagt ganz klar, daß die beobachtete Menge der nächtlichen hohen Bewölkung auch in einem zahlenmäßig feststellbaren Maße geringer ist als jene, welche in der Wirklichkeit berechtigterweise erwartet werden kann. Die sich aufhäufenden niedrigen Wolken (von der Cu Art) verdecken *nachmittag und im Sommer* (von Anfang März bis Ende September) *relative mehr* von der im großen und ganzen als unverändert zu erachtenden hohen Bewölkung, als in einer anderen Tages- und Jahreszeit.

III. TÁBLÁZAT — TABELLE III.

Az alacsonyyszintű felhőzet által nem takart magas felhők átlagos mennyisége ($N - N_h$ ‰) természetes napszakbeosztás szerint

Durchschnittliche Menge ($N - N_h$ ‰) der von niedriger Bewölkung nicht verdeckten hohen Woken, nach natürlicher Tageszeiteinteilung

	Hajnalban Morgen	Virradétkor Tagesanbruch	Koradélelőtt Frühvormittag	D.e. — hajnal Vorm. — Morgen	Késő délután Spätnachm.	Alkonyatkor Abenddämmerung	Este Abend	D.n. — este Nacht. — Abend
I.	232	228	269	37	290	251	228	62
II.	218	288	283	65	285	233	207	77
III.	119	244	293	74	280	249	116	64
IV.	233	278	319	86	244	244	224	20
V.	234	254	310	76	286	275	234	52
VI.	231	252	292	61	256	281	231	25
VII.	169	211	263	94	216	217	169	47
VIII.	185	226	269	84	220	235	209	11
IX.	186	197	251	65	249	265	206	43
X.	205	238	297	92	284	253	220	44
XI.	244	248	267	23	289	270	228	61
XII.	228	140	263	35	286	260	233	53
Évi átlag — Jahresmittel	215	241	281	66	265	253	217	48
Átlag IV—VIII nélkül — Durchschn. ohne IV—VIII	219	240	275	56	281	255	220	61

Die Feststellung der Menge der aus den Beobachtungen wegbleibenden Bewölkung ergibt nach der Isoplethe unserer Abb. 1. ein zwischen 50—110‰ schwankendes Resultat aus der auf den zwei Dämmerungsstreifen ablesbaren Wertzunahme, bzw. Abnahme.

Diese zahlenmäßige Feststellung auf Grund der Zahlentabelle ist bereits eine kompliziertere Aufgabe, denn die Zeitpunkte der in vollen Stunden ausgeführten Beobachtungen fällt im Laufe des Jahres auf verschiedene Zeitabstände vom Beginn und Ende der Dämmerung. Um die Lösung dieser Aufgabe auf Grund der Tabelle finden zu können, wurde an den Zahlenreihen eine solche Transformation unternommen, welche von *Singer* und *Raynor* [3] auf meteorologische Graphikons empfohlen wurde in Fällen, wo das dargestellte Element stark von der Sonnenlage abhängt.

2—3 Stundenwerte unserer originalen $N - N_h$ Tabelle haben wir — den zwischen den vertikalen Linien der Tabelle II. eingetragenen Dämmerungs-

werten entsprechend — mit auf einen jeden Monat ausgeführten Mittelungen untereinander geschrieben. In die vorhergehende Spalte wurden die Durchschnitte der Dämmerung vorangehenden 3—3 Stundenwerte, in die nächste Spalte die Durchschnitte der die Dämmerung folgenden 3—3 Stundenwerte eingetragen. Auf dieser Weise erhielten wir zu beiden Dämmerungen 3—3 Wertspalten (am Morgen — bei Tagesanbruch — am Frühvormittag, und weiters: am Spätnachmittag — in der Abenddämmerung — am Abend) welche sich also nicht mehr zu den gleichen Stunden der zonalen Zeiteinteilung, sondern zu dem durchschnittlichen Auftritt und Zeitdauer der Dämmerungen anknüpfen.

Es wurde deshalb eine Zeitdauer von 3—3 Stunden aus den angrenzenden Werten der Nacht und des Tages zu der Dämmerung hinzugenommen, weil auch die Dauer der astronomischen Dämmerung im größten Teile des Jahres etwa drei Stunden beträgt, und auf dieser Weise erhofften wir von den Auswirkungen von Eventualitäten freiwerdend — eine Annäherung der auf die Nacht- bzw. Tagesstunden angenommenen Wertgrenze, bzw. Differenz der Wertgrenzen zu erzielen.

Bezüglich der Zahlenspalten von Tab. III. können also in dieser Transformierung das ganze Jahr hindurch Durchschnittsrechnungen vorgenommen werden. Der durchschnittliche Unterschied zwischen dem Morgen und dem Frühvormittag beträgt 66‰, wo gegen derjenige zwischen dem Nachmittag und dem Abend bloß 48‰ ergibt, wenn aber die Werte der von Cu Wolken stärker geströten Sommermonaten (IV—VIII) außer Acht gelassen werden, erhält man 61‰ als Mittelwert für den übrigen 7 Monate. In guter Übereinstimmung mit der Graphikonablesung kann also *jener Bewölkungsverlust, welcher infolge der unbestimmteren Observabilität der Ci-artigen Wolken aus den nächtlichen Beobachtungen wegfällt, auf 6—7‰ angenommen werden.*

Wenn man eine relative große Beständigkeit der hohen Schleierwolken im Laufe des Tages annimmt (dies kann umso mehr angenommen werden, weil man in der Fachliteratur bisher keine widersprechende Feststellung angetroffen hat), kann auf Grund unserer Tabelle folgende zweite numerische Folgerung getroffen werden: *jene Menge der das Sternlicht und die Sonnenstrahlung kaum schwächenden Bewölkung, welche von Wolken niedrigerer Schicht nicht verdeckt ist, beträgt im Jahresdurchschnitt — auch auf die Tagesstunden verallgemeinert — 6—7‰.*

Auf 5-jährigen doppelten Wolkenbeobachtungen von Davos wurde von *Perl, G.* [4] nachgewiesen, daß *ohne Einrechnung der Ci-Wolken* die durchschnittliche Menge der nach den jetzigen Vorschriften beobachteten Bewölkung mit 6—11‰, im Jahresmittel mit 9‰ weniger wäre. Dieses Resultat stimmt mit unseren beiden obigen Feststellungen überein, denn eine gewisse Observabilität (vielleicht 1-2‰) der Ci-Wolken im Falle von Mondschein, auf Grund von Aureole und Halo-Erscheinungen, auch in der Nacht zugelassen werden muß.

LITERATUR

- [1] *Johansson, O. V.*: Zur Kritik der Bewölkungsbeobachtungen, insbesondere in Norden. *Met. Zeitschr.* 27, 241, 1910.
- [2] *Róna Zs.*: Éghajlat II. rész, 199—214. o. Budapest, 1909.
- [3] *Singer, A. J.* — *Raynor, G. S.*: A Solar Time Classification for Meteorological Use, *Bulletin of the Am. Met. Soc.* 39, 569—573, 1958.
- [4] *Perl, G.*: Über Bewölkungsschätzungen mit und ohne Berücksichtigung der hohen Wolken, *Met. Zeitschr.* 61, 235—243. 1944.

AZ ÉJSZAKAI FELHŐZET ÉSZLELHETŐSÉGE

Feldolgozásra került az óránként észlelt felhőzet mennyisége Budapestről az 1946-tól 1955-ig terjedő időszak szinoptikus észlelési adataiból. Az összfelhőzet óraértékei mellett külön elkészült az alacsony felhőzet óraértékeinek táblázata is. Így meghatároztuk minden hónapra az óraérték tízéves átlagát, végül az oktáiban észlelt számanyagot átalakítottuk százalékokra. Az összfelhőzet és az alacsony felhőzet átlagos óraértékeiből izoplétákat szerkesztettünk.

Az összfelhőzet óránkénti értékeiből szerkesztett izopléták egy érdekes jelenségre hívták fel a figyelmet a napi menetben. A reggeli szürkület idején az összfelhőzet ugrásszerűen megnő, az esti alkony idején viszont hirtelen csökken. Ez a jelenség kb. a csillagászati szürkület idejére korlátozódik.

Az összfelhőzet és az alacsony felhőzet különbségéből egy harmadik táblázatot is készítettünk. Ez az alacsony felhőzet által nem takart magas felhőzet mennyiségét adja. Az ennek alapján szerkesztett izopléta (1. ábra) szemléltetően bizonyítja a reggeli szürkületi és az esti alkonyati látszólagos felhőzet-növekedést, illetve csökkenést. Ez a gyors és erős mennyiségváltozás az egész év folyamán megvan, de nyáron — a hosszabb szürkület idején — valamivel erősebben (8–10%), télen gyengébben (6–8%) jelentkezik.

Az alacsony felhőzet 10 éves átlagértékeiből szerkesztett izoplétákon (2. ábra) ennek nyoma sincsen. Ez egyben bizonyíték arra, hogy a fenti jelenség oka a magasszintű felhőzet észlelhetőségében keresendő. Az észlelő éjszaka a cirrus-fajtákat és a vékony középmagas szintű rétegfelhőzetet nem tudja kellő pontossággal megfigyelni. Az éjszakai felhőészlelés tehát nem egyenértékű a nappalival.

Ezzel megdől az az eddig elfogadott vélemény, hogy a felhőzet becslése este és éjjel nem lényegesen nehezebb, mint nappal.

Az alacsony és vastag felhőzet jól megfigyelhető éjszaka is, de a magas szintű felhőzet (különösen, ha fátyolszerűen vékony), észleletlen marad. A nappali világosság fokozatos beköszöntésekor és a teljes éjszakai sötétség beállása előtt fokozatosan többet, illetve kevesebbet lát az észlelő a tényleges felhőzetből.

Az éjszakai felhőzet észlelhetősége következtében kimaradó mennyiséget számszerűen is megkíséreltük megállapítani. E célból az adatsorokon átalakítást (Singer és Raynor által ajánlott transzformációt) hajtottunk végre, mert a jelenség rendkívül erősen függ a napjárástól. A számszerű megállapítás igen jó egyezést mutat a grafikonos ábrázolással.

Végző következtetésképpen 6–7%-ra tehető az a látszólagos felhőzet-veszteség, ami a bizonytalan észlelhetőség miatt az éjszakai megfigyelésből kimarad. Ha föltételezzük a magas szintű (cirrus) felhők állandóságát a nap folyamán, akkor a nappali órákra is általánosítva következtetésünket: évi átlagban legalább 6–7% a csillagfényt és a napsugárzást alig gyengítő felhőzetnek az a mennyisége, amit nem fed alacsonyabb szintű felhőzet. Második megállapításunk jó egyezést mutat Perl G. által kapott eredménnyel, amely szerint az összfelhőzet évi átlaga kb. 9%-kal volna kevesebb, ha a cirrus-felhőket nem vennénk figyelembe.

Über die Anwendung eines Nomogramms zur Ermittlung und Darstellung der Temperatureinwirkung auf das Verhalten tierischer Schädlinge

On the applying of a nomogram with a view to find and represent the temperature-effect produced on parasites. The nomogram — elaborated on empirical basis by Cohen and Yarwood (1952) and serving for a simplified representation of the curves of temperature-rise proves to be applicable also for the representation of relations between the temperature and the attitude of animal parasites under natural conditions. This is demonstrated on two species of parasites and it can be proved that the nomogram not only facilitates the representation of meteorobiological connections but also allows of a clearer view of the connections and the concerning conclusions made on basis of the correlational-statistical method.

*

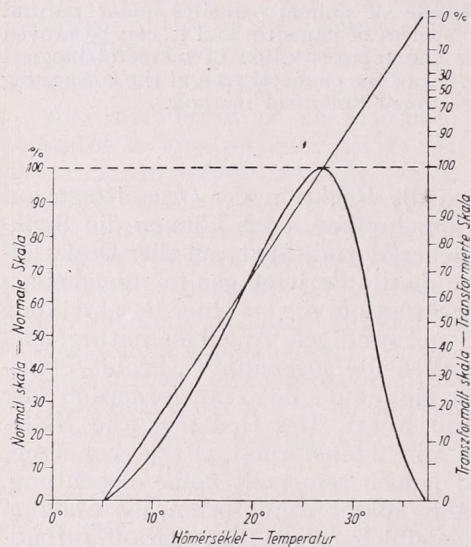
Bei toxikologischen Studien läßt sich die Reaktion der Organismen auf bekannte Toxindosierungen zwar genau beschreiben, doch können die Reaktionen immer nur durch die Angabe sämtlicher Mortalitätsdaten aller Dosierungen hinreichend deutlich gemacht werden, da die Beziehungen im allgemeinen nicht linear sind. Einen Ausweg aus dieser Situation, die bei einer Beschreibung der Ergebnisse wegen der Vielzahl der notwendigen Angaben naturgemäß immer erschwerend wirkt, bietet bekanntlich die sogenannte „Probit-Transformation“ der Versuchsergebnisse, die sich auf die Transformation der Gaußschen Summenkurve in eine Gerade stützt. Der Gedanke, die NED-Skala (Normal Equivalent Deviation) zur Transformation zu benutzen, stammt schon von Fechner (1860), fand jedoch seinerzeit keine Beachtung, sondern konnte sich erst über siebenzig Jahre später durchsetzen, als Gaddum (1933) diesen Gedanken aufgriff und schließlich Bliss (1934) darauf aufbauend die Probitskala einführte.

Betrachtet man die überwiegend empirisch gewonnenen Angaben über die Beziehungen zwischen der Temperatur und den Erregern von Pflanzenkrankheiten, so fällt sofort die Ähnlichkeit der Lage mit jener der Toxikologie auf. Die Temperatur-Entwicklungskurven zeigen in einem gewöhnlichen Koordinatensystem ein Kurvenbild, das für die meisten — wenn nicht für alle — Formen typisch ist, nämlich eine schiefe Glockenkurve. Man steht hier also vor ähnlichen Schwierigkeiten wie seinerzeit die Toxikologie, da es bei einer solchen Form der Beziehungen schwer ist, die Temperaturabhängigkeit kurz auszudrücken oder die Reaktion des einen Organismus auf die Temperatur mit der eines anderen ohne eine Vielzahl von Einzelangaben zu vergleichen. Cohen und Yarwood (1952) haben daher die Möglichkeit untersucht, ob das, was zur Vereinfachung toxikologischer Daten getan wurde, nicht in ähnlicher Weise auch hinsichtlich der Temperaturabhängigkeit in der Biologie und insbesondere in der Phytopathologie getan werden kann, auch wenn natürlich klar ist, daß die Grundlagen beider Probleme verschiedenen sind.

Cohen und Yarwood (1952) untersuchten die Temperatur-Wachstumskurven zahlreicher Pilze, wobei sich zeigte, daß — abgesehen von unver-

* Verfasser des Aufsatzes: Dr. Harald Schrödter, Agrarmeteorologische Forschungsstation Aschersleben des Meteorologischen und Hydrologischen Dienstes der Deutschen Demokratischen Republik.

meidbaren methodisch bedingten Ungenauigkeiten — die Kurvenform in allen Fällen prinzipiell von einheitlichem Typ war und sich als nach rechts schiefe Glockenkurve darstellte. Die aus allen untersuchten Temperatur-Wachstumskurven bestimmte mittlere Kurvenform wurde nun zur graphischen Konstruktion eines Nomogramms benutzt, in welchem diese Kurve als gerade Linie erscheint (Abb. 1). Der Entwicklungszustand im Temperaturoptimum wird dabei mit 100% bezeichnet. Der suboptimale Bereich befindet sich dann unterhalb, der supraoptimale Bereich oberhalb der 100%-Linie. Minimum und Maximum des Bereichs der Entwicklungsmöglichkeit bilden die untere und obere Grenze des Nomogramms. Der Vorteil einer solchen Darstellungsweise liegt zweifellos darin, daß die Unterschiede in den thermischen Kardinalpunkten und in den Temperaturbereichen für die einzelnen Organismen klarer zu erkennen sind, daß Ungenauigkeiten und Widersprüche in den Versuchsergebnissen leichter als solche erkannt werden können und daß schließlich eine größere Zahl von Kurven zu Vergleichszwecken in einer einzigen Darstellung untergebracht werden kann, ohne das Bild der Zusammenhänge zu verwirren. Cohen und Yarwood (1952) geben der Hoffnung Ausdruck, daß es bei Bewährung dieses Nomogramms in Zukunft möglich sein wird, bei Untersuchungen zur Temperaturabhängigkeit mit der experimentellen Bestimmung von nur noch zwei Punkten (z. B. Minimum und Optimum) auszukommen, da alle anderen Werte dann mit hinreichender Genauigkeit dem Nomogramm entnommen werden können.



1. ábra — Abb. 1. Középes képesolat a hőmérséklet és a gombák növekedése között normál és transzformált skálában. A lineáris alakítás elve Cohen és Yarwood szerint. — Mittlere Relation zwischen Temperatur und Wachstum von Pilzen in normaler und transformierter Skala. Pinzip der Linearisierung nach Cohen und Yarwood

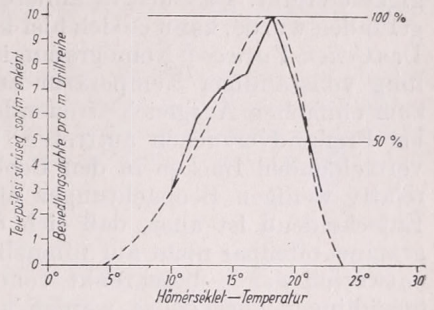
reichender Genauigkeit dem Nomogramm entnommen werden können.

Es drängt sich nun die Frage auf, ob diese Form der Temperatur-Entwicklungskurve eine Besonderheit bei parasitischen Pilzen ist, oder ob hier eine allgemeiner gültige Gesetzmäßigkeit vorliegt. Das würde den Anwendungsbereich eines solchen Nomogramms wesentlich erweitern. In der vorliegenden Untersuchung soll daher gezeigt werden, daß auch bei der Behandlung des Problems der Abhängigkeit tierischer Schädlinge von der Temperatur mit Erfolg von diesem Nomogramm Gebrauch gemacht werden kann. Darüber hinaus läßt sich zeigen, daß sich dieses Nomogramm bei biometeorologischen Untersuchungen nicht nur als Hilfsmittel zur Darstellung von Ergebnissen, sondern als Hilfsmittel der Untersuchung selbst verwenden läßt, und zwar auch bei Versuchen unter natürlichen Bedingungen im Freiland.

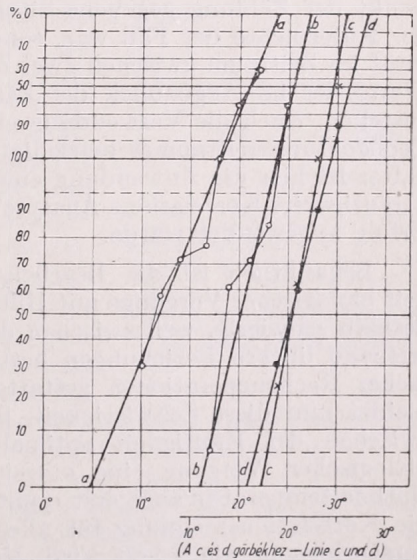
Zu diesem Zweck wird im Folgenden Material aus Untersuchungen über die Wirkung klimatischer Faktoren auf die Aktivität des Kohlgallenrüsslers (*Ceuthorrhynchus pleurostigma* Marsh.) herangezogen (Schrödter und Scheiding, 1953). Dieser Schädling tritt in Mitteldeutschland alljährlich mehr oder weniger stark an Winterraps auf. Wegen näherer Einzelheiten sei auf die

genannte Originalarbeit verwiesen. Zur Erläuterung sei hier nur folgendes kurz angeführt: Die Ei- und Larvenentwicklung des Schädling erfolgt während des Winterhalbjahres im Rindengewebe des Wurzelhalses der jungen Rapspflanze. Die Verpuppung in der Erde findet im Frühjahr statt. Die Jungkäfer erscheinen ab Ende Mai bis Ende Juni, wandern im Hochsommer in Sommerquartiere ab und erscheinen Ende August wieder auf der jungen Rapssaat. Um das Erscheinen der Schädlinge und die Dichte der Besiedlung der Pflanzen durch die Jungkäfer in ihrer eventuellen Abhängigkeit von der Temperatur zu erfassen, wurden täglich um die Mittagszeit mehrere Meter Drillreihe abgesucht und die Käfer gefangen und gezählt. Um darüber hinaus auch die Flugaktivität der Käfer und deren Beeinflussung durch meteorologische Faktoren zu ermitteln, wurden — ähnlich wie dies bei Blattlausuntersuchungen üblich ist — Fangschalen aufgestellt und täglich auf die Zahl der gefangenen Tiere hin kontrolliert. Gleichzeitig wurden die meteorologischen Bedingungen in den Beständen gemessen, wobei für die Temperaturmessung eine thermoelektrische Meßanlage benutzt wurde, wie sie von Mäde (1952) beschrieben und an dieser Stelle von Höhne (1958) erläutert wurde.

Ordnet man die täglichen Zahlenwerte der Besiedlungsdichte nach den Temperaturwerten, die zum Zeitpunkt des Absuchens der Drillreihen gemessen wurden, und bildet für jede Temperaturklasse die mittlere Käferzahl pro Meter Drillreihe, so erhält man die in Abb. 2. wiedergegebene Kurve, die sich mühelos durch die leicht streuenden Originalwerte legen und durch Extrapolation zu einem vollständigen Bild ergänzen läßt. Beim Vergleich mit der Abb. 1 fällt sofort die große Ähnlichkeit der Kurvenzüge auf. Bezeichnet man die mittlere Käferdichte bei der Optimaltemperatur von 18° C mit 100%, bezieht die übrigen Beobachtungsdaten auf diesen Wert und trägt die so gewonnenen Relativzahlen in das Cohen-Yarwood-Nomogramm ein, so zeigt sich, daß tatsächlich auch in diesem Falle die Kurvenform der durch das Nomogramm vorgeschriebenen Gesetzmäßigkeit folgt (Abb. 3. Linie a),



2. ábra — Abb. 2. A repceártevő (*Ceuthorrhynchus pleurostigma*) léghőmérséklettel összefüggő megjelenése a növényen. — Abhängigkeit der Besiedlungsdichte von *Ceuthorrhynchus pleurostigma* an Raps von der Lufttemperatur. (Nach Schrödter und Scheidung)



3. ábra Abb. 3. — A hőmérséklettől való függés ábrázolása: a repcegubacsbarkó települési sűrűsége (a), repülési tevékenysége (b), a földibolha tevékenysége csalétekcsapdával gyűjtött (a) és vizesedénybe gyűjtött (b) anyag szerint. — Darstellung der Temperaturabhängigkeit: (a) der Besiedlungsdichte von *Ceuthorrhynchus pleurostigma*, (b) der Flugaktivität von *Ceuthorrhynchus pleurostigma*, (c) der Aktivität von *Phyllotreta* spp. (Köderschalenfänge) und (d) der Aktivität von *Phyllotreta* spp. (Wasserschalenfänge)

denn es ist ohne Schwierigkeiten möglich, durch die Punkte eine Ausgleichsgerade so zu legen, daß sie nach Extrapolation bis zu den Grenzwerten des Nomogramms und nach Übertragung in ein gewöhnliches Koordinatensystem die in Abb. 2 dargestellte vollständige Kurve der Temperaturabhängigkeit ergibt. Da auch in anderen ähnlichen Fällen ein derartiges Ergebnis gefunden wurde, kann es sich hier kaum um eine zufällige Erscheinung handeln. Das *Cohen-Yarwood*-Nomogramm ist also nicht nur zur übersichtlichen Darstellung vollständiger Temperatur-Entwicklungskurven geeignet, sondern auch zum einfachen Ausgleich streuender Beobachtungswerte, wie sie vornehmlich bei Freilandversuchen auftreten. Es ist ferner auch geeignet, die kaum zu vermeidenden Lücken in den Beobachtungsergebnissen zu schließen und aus relativ wenigen Beobachtungen ein vollständiges Bild vermitteln zu helfen. Entscheidend ist aber, daß sich diese Anwendungsmöglichkeit des Nomogramms offenbar nicht auf pflanzliche Organismen — für die es ursprünglich entworfen war — beschränkt, sondern auch auf Untersuchungen an tierischen Schädlingen ausgedehnt werden kann.

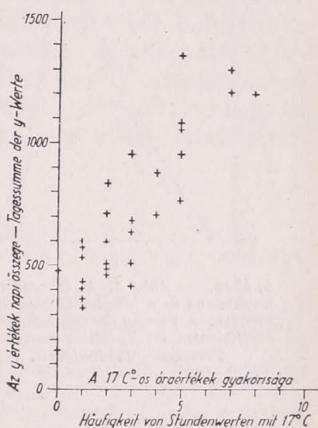
Die beschriebene einfache Methode zur Ermittlung und Darstellung der Temperaturabhängigkeit der Käferdichte läßt sich auf die Frage der Beziehungen zwischen Temperatur und Flugaktivität nicht anwenden. Die Zahl der in den Schalen gefangenen Käfer spiegelt nämlich nicht die im Zeitpunkt der Zählung gegebene Situation wider, wie dies bei der Feststellung der Käferdichte der Fall war, sondern ist das Gesamtergebnis der Flugaktivität im Zeitraum zwischen zwei Zählungen. Es ist also wenig sinnvoll, diese Werte der im Augenblick der Zählung gemessenen Temperatur gegenüberzustellen. Auch die Verwendung etwa der Mitteltemperatur des betreffenden Beobachtungszeitraumes befriedigt in derartigen Fällen meist nicht. Vorteilhafter ist hier die Anwendung eines Verfahrens, das von *Schrödter* (1952) als „Häufigkeits-Korrelations-Analyse“ bezeichnet und verschiedentlich mit Erfolg angewendet wurde.

Bekanntlich ist die Bearbeitung der Frage der Temperaturabhängigkeit biologischer Vorgänge mit Hilfe der Korrelationsrechnung im allgemeinen deshalb schwierig, weil zwischen den betrachteten Größen kaum jemals hinreichend lineare Beziehungen bestehen, welche die Anwendung relativ einfacher Rechenoperationen gestatten würden. Das genannte Verfahren vermeidet nun diese Schwierigkeit, indem es von der Annahme ausgeht, daß zwischen der Häufigkeit optimaler Temperaturen und dem betrachteten biologischen Vorgang eine hinreichend lineare Beziehung besteht. Da die Optimaltemperatur aber erst ermittelt werden soll, wird so vorgegangen, daß die Korrelationsrechnung für alle vorkommenden Temperaturen bzw. Temperaturklassen wiederholt wird. Man erhält auf diese Weise eine Reihe von Korrelationskoeffizienten, deren höchster positiver Wert die gesuchte Optimaltemperatur kennzeichnet. Die Gesamtheit der Korrelationskoeffizienten ergibt nun bei graphischer Darstellung eine Kurve, die — wie *Schrödter* (1952) zeigen konnte — anscheinend ein qualitativ richtiges Bild der wahren Temperatur-Entwicklungskurve darstellt, also über die Aussage des Korrelationskoeffizienten hinsichtlich der Straffheit des Zusammenhanges hinaus auch zu einer vom einzelnen Korrelationskoeffizienten als solchem nicht zu leistenden Aussage über die Form des Zusammenhanges führt. Ist dies tatsächlich der Fall, so müßte es möglich sein, auch die Kurve der Korrelationskoeffizienten in eine relative Temperatur-Entwicklungskurve zu überführen, die dann mit Hilfe des *Cohen-Yarwood*-Nomogramms ausgeglichen und

ergänzt werden kann. Das wäre deshalb von ganz besonderem Wert, weil die Anwendung des obigen Verfahrens eingeschränkt wird dadurch, daß gering besetzte Temperaturklassen aus den Grenzbereichen unterhalb und oberhalb der häufigsten Temperatur nicht mit in die Analyse einbezogen werden können, das Ergebnis in der Regel also mehr oder weniger unvollständig sein wird.

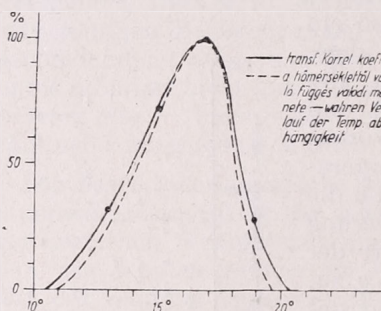
Zur Prüfung dieser Möglichkeit sei folgender Modellversuch konstruiert: Es sei angenommen, daß zwischen der Temperatur x und einem biologischen Geschehen y eine exakt funktionelle Beziehung in Form einer im Nomogramm als Gerade erscheinenden Kurve bestehe, wobei y Werte von 0 bis 100 annehmen kann. Jedem Temperaturwert x sei also ein bestimmter Wert y zugeordnet. Es sei angenommen, daß das Temperaturminimum des betreffenden biologischen Geschehens 11° und das Temperaturoptimum 17° betrage, woraus sich nach dem Nomogramm eine obere Temperaturgrenze von $19,7^\circ$ ergibt. Nimmt man nun die Stundenauswertung der Temperaturregistrierung eines Monats und ordnet jedem Stundenwert der Temperatur den entsprechenden Wert für y zu, so erhält man einen dem Temperaturverlauf des betreffenden Monats entsprechenden Gang der Tagessummen der y -Werte. Es wird nun erwartet, daß zwischen der von Tag zu Tag wechselnden Häufigkeit des Vorkommens der Optimaltemperatur 17° und den Schwankungen des Tagessumme von y eine Beziehung besteht, von der bei der oben angegebenen Korrelationsanalyse vorausgesetzt wird, daß sie hinreichend linear sei.

Betrachten wir die aus der Korrelationstabelle sich ergebende Punktwolke (Abb. 4), so erkennen wir, daß die Annahme einer linearen Regression offensichtlich berechtigt ist. Daß trotz des vorausgesetzten funktionellen Zusammenhangs zwischen x und y hierbei nur eine stochastische Beziehung auftritt, liegt naturgemäß daran, daß nicht nur die Optimaltemperatur von 17° , sondern alle Temperaturen zwischen 11° und $19,7^\circ$ einen mehr oder weniger großen Beitrag zur Tagessumme von y leisten. Zwischen der Häufigkeit von Stundenwerten mit 17° und der Tagessumme der y -Werte ergibt sich aber ein gesicherter Korrelationskoeffizient von $r = +0,870$, welcher beweist, daß diese Temperatur einen beherrschenden Einfluß auf die Tagessumme der y -Werte ausübt. Prüfen wir nun auf die gleiche Weise den Einfluß der übrigen Temperaturen, so erhalten wir Werte, die um so niedriger sind, je weiter wir uns von 17° entfernen, so daß diese Temperatur also die Optimaltemperatur darstellt, was mit der gemachten Voraussetzung völlig übereinstimmt. Setzen wir nun der für 17° ermittelten Koeffizienten gleich 100 und drücken die übrigen Koeffizienten in Prozent dieses Wertes aus — wobei wir nur die positiven Koeffizienten berücksichtigen —, so zeigt sich, wie in Abb. 5 dargestellt, daß tatsächlich die Kurve der transformierten Korrelationskoeffizienten der wahren Form der Temperatur-Entwicklungskurve mit großer Näherung entspricht.

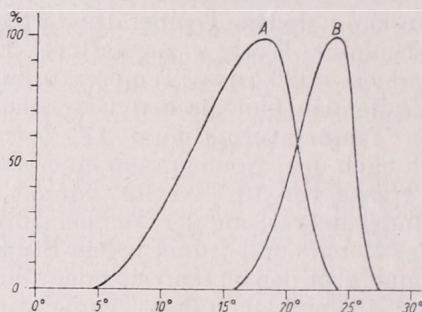


4. ábra. — Abb. 4. A hőmérséklettől függő reakció napi összege és a reakció optimális hőmérsékletének (17°C) előfordulási gyakorisága közötti összefüggés. — Zusammenhang zwischen der Tagessumme einer eindeutig nur temperaturabhängigen Reaktion und der Häufigkeit des Vorkommens der für diese Reaktion optimalen Temperatur (17°)

Wenden wir das beschriebene und soeben näher untersuchte Verfahren auf die oben erwähnte Frage der Temperaturabhängigkeit der Flugaktivität des Kohlgallenrüsslers an, so ergeben die transformierten Korrelationskoeffizienten im *Cohen-Yarwood*-Nomogramm eine Punktfolge, die sich ohne Schwierigkeit durch eine Gerade ausgleichen und ergänzen läßt (*Abb. 3*, Linie *b*). Der Vorteil des Verfahrens und damit der Vorteil des Nomogramms liegt nun darin, daß die hinsichtlich der Temperaturabhängigkeit der Käferdichte und hinsichtlich des Temperatureinflusses auf die Flugaktivität nach verschiedenen Methoden gewonnenen Ergebnisse durch Darstellung der voll-



5. ábra. — *Abb. 5.* A transzmált korrelációs koefficiens és a hőmérséklettől való függés valódi menete. — Verlauf der transformierten Korrelationskoeffizienten im Vergleich zum wahren Verlauf der Temperaturabhängigkeit. Modellversuch



6. ábra — *Abb. 6.* A repcegubacsbarkó települési sűrűségének (A) és repülési tevékenységének (B) függése a hőmérséklettől a *Cohen-Yarwood* nomogrammal végeztet kiegyenlítés és kiegészítés után. — Temperaturabhängigkeit der relativen Besiedlungsdichte (A) und der relativen Flugaktivität (B) von *Ceuthorrhynchus pleurostigma* nach Ausgleich und Ergänzung mit Hilfe des *Cohen-Yarwood*-Nomogramms

ständigen relativen Temperatur-Beziehungskurven miteinander verglichen werden können. Bei Übertragung der Geraden *a* und *b* aus *Abb. 3* in ein gewöhnliches Koordinatensystem erhalten wir die in *Abb. 6* wiedergegebenen Kurven *A* für die Temperaturabhängigkeit der Käferdichte und *B* für die Temperaturabhängigkeit der Flugaktivität. Diese mit Hilfe des *Cohen-Yarwood*-Nomogramms gewonnene Darstellung zeigt nun ein Ergebnis, das bei einer anderen Darstellungsweise kaum so deutlich zu erkennen sein würde: Die Kurve der Käferdichte erreicht ihren Gipfel bei 18°. Bei dieser Temperatur ist die Flugaktivität noch relativ gering. Die Käferdichte sinkt dann bis 24° wieder auf Null ab. Das aber ist die Temperatur, bei der die Flugtätigkeit ihren Höhepunkt erreicht. Wir können hieraus für das Verhalten des Schädlings folgende Schlüsse ziehen: Schon bei relativ niedrigen Temperaturen beginnen die ersten Käfer an die Oberfläche zu kommen. Ihre Zahl nimmt zu, je höher die Temperatur steigt. Bei Temperaturen über 16° beginnen sie zu fliegen und die Fluglust steigt mit weiter zunehmender Temperatur und erreicht bei 24° ihren Höhepunkt. Das Absinken der Kurve der Käferdichte in diesem Bereich kann also so interpretiert werden, daß die hervorkommenden Käfer bei fluggünstigen Temperaturen kaum noch an den Pflanzen sitzen bleiben, sondern sofort abfliegen und deshalb bei Absuchen der Drillreihen nicht gefunden werden können.

Die wahrscheinliche Gültigkeit des *Cohen-Yarwood*-Nomogramms auch für tierische Schädlinge und seine Anwendungsmöglichkeit in der Korrelationsanalyse läßt sich auch in anderen Fällen nachweisen. Hierzu noch ein Beispiel aus Untersuchungen über die Temperaturabhängigkeit der Aktivität

von Kohlerdflöhen (*Phyllotreta* spp.), über die *Löttge* (1955) berichtet hat. Auch hier wurde die oben angeführte Häufigkeits-Korrelationsanalyse angewendet, und zwar auf Fangergebnisse in Köderschalen und Wasserschalen. Werden die von *Löttge* (1955) genannten Korrelationskoeffizienten wie oben beschrieben transformiert und in das *Cohen-Yarwood*-Nomogramm eingetragen, so ergeben sich wiederum gerade Linien (Abb. 3, Linie *c* und *d*), die sich einfach extrapolieren lassen.

Wir kommen also zu dem Ergebnis, daß das von *Cohen* und *Yarwood* (1952) empirisch aus Untersuchungen an parasitischen Pilzen gewonnene Nomogramm zur Linearisierung von Temperatur-Entwicklungskurven aller Wahrscheinlichkeit nach von weitergehender Gültigkeit ist und sich offenbar auch für die Darstellung der Temperaturabhängigkeit tierischer Schädlinge eignet. Darüber hinaus ist es auch, wie hier gezeigt werden konnte, zur sinnvollen Ergänzung der Ergebnisse korrelations-statistischer Untersuchungen über die Temperaturabhängigkeit biologischer Vorgänge geeignet, womit es das Erkennen und die Deutung der Zusammenhänge wesentlich erleichtert.

LITERATURANGABEN

- [1] *Bliss, C. J.* (1934). The Method of Probits. *Science* 79, 38—39.
- [2] *Cohen, M.* and *Yarwood, C. E.* (1952). Temperature Response of Fungi as a straight line Transformation. *Plant Physiol.* 27, 634—638.
- [3] *Fechner, G. Th.* (1860). *Elemente der Psychophysik.* Leipzig 1860.
- [4] *Gaddum, J. H.* (1933). Reports on Biological Standards. Med. Res. Council Brit. Spec. Rept. — Ser. 183.
- [5] *Höhne, W.* (1958). Technische Hilfsmittel bei mikrometeorologischen Temperaturmessungen mit Thermoelementen. *Időjárás* 62, 195—206.
- [6] *Löttge, W.* (1955). Möglichkeiten einer Prognose bei Gemüseschädlingen, erörtert am Beispiel der Kohlerdflöhe (*Phyllotreta* spp.). *Kühn-Archiv* 69, 493—551.
- [7] *Mäde, A.* (1952). Zur Methodik mikroklimatischer Temperaturmessungen. *Angew. Meteor.* 1, 215—219.
- [8] *Schrödter, H.* (1952). Agrarmeteorologische Beiträge zu phytopathologischen Fragen mit besonderer Berücksichtigung der Bedeutung des Mikroklimas für Pflanzenkrankheiten. *Abh. d. Met. Dienstes d. DDR, Nr. 15.* Berlin 1952.
- [9] *Schrödter, H.* und *Scheidung U.* (1953). Die Abhängigkeit der Aktivität des Kohlgallenrüsslers (*Ceuthorrhynchus pleurostigma* Marsh.) von klimatischen Faktoren. *Nachrichtenbl. I. Dtsch. Pflanzenschutzd.* (Berlin) (33) N. F. 7, 143—148.

*

AZ ÁLLATI KÁRTEVŐK HŐMOZGÁSÁT MEGHATÁROZÓ ÉS SZEMLÉLTETŐ NOMOGRAMM

A hőmérséklet és a növényi kártevők adatait összehasonlítva mutatkozik közöttük kapcsolat, de ez a legritkább esetben lineáris. Ilyenkor az eredmények interpretálása — tetézve az adatok nagy száma következtében amúgy is mutakozó áttekintési nehézségekkel — mindig igen nehéz munkát jelent. Megkönnyíti ennek a feladatnak a megoldását az ún. „probittranszformáció”-s eljárás, azaz a rendszerint aszimmetrikus gyakorisági görbéknek egyenessé való átalakítása. Az első ízben *Fechner* [3] által felvetett, *Gaddum* [4] közvetítő munkája nyomán *Bliss* [1] révén kidolgozott módszert *Cohen* és *Yarwood* [2] a gombák növekedése és a hőmérséklet alakulása közötti összefüggés vizsgálatára használták fel. Az összes növekedési görbét egyetlen átlaggörbévé egyesítették és azt a fent idézett módszerrel egyenessé alakították (*I. ábra*). Szerintük így a különböző fejlődési szakaszok és a hőmérsékleti tartományok között mutakozó kapcsolatban könnyen felfedezhetők a kardinális pontok,

az eredmények pontatlanságai és ellentmondásai. Legjelentősebb értéke ennek a módszernek mindezekeken felül az, hogy a vizsgálatok során elegendő két pont (pl. minimum és optimum) meghatározása s a nomogrammból valamennyi többi érték kellő pontossággal kiolvasható.

Ha a hőmérséklettől való függést a görbének ez az alakja nemcsak a növényi élősködők, hanem az állati kártevők esetében is jól jellemzi, akkor ez mint nomogramm az állati kártevők életjelenségei kutatásához is jó segéd-eszköz lehet.

A szerző *Schrödter és Scheiding* [9] tanulmánya nyomán az őszi repce egyik jelentős, nálunk is ismert ormányosbogár kártevőjének, a repcegubacsbarakónak (*Ceuthorrhynchus pleurostigma* Marsh.) előfordulási gyakoriságát vizsgálta a hőmérséklet függvényében. A vizsgálati adatokat rendezve és ábrázolva (2. ábra), nagyon hasonló képet kapott ahhoz, amelyet az 1. ábra mutat. Vagyis az értékeket a Cohen-Yarwood féle nomogrammba bevezetve (3. ábra „a” vonal) a 2. ábrán bemutatott függvénygörbe transzformációját kapta. Kiderült tehát, hogy ez a nomogramm nemcsak a növényi szervezetek (gombák), hanem az állati kártevők vizsgálatára is alkalmazható biometeorológiai vonatkozásban.

De a hőmérséklet és a rovarok repülési tevékenysége közötti kapcsolat kimutatására már nem alkalmazható, ti. a repülési tevékenység és az egyidejűleg észlelt léghőmérséklet már nem mutatnak összefüggést. A megoldást itt a szerző [8] „gyakorisági koeficiens analízis”-nek nevezett módszere adja, mely szerint az optimális hőmérsékletet — amelyet minden egyes hőfokhoz tartozó gyakorisági értékből számított koeficiensekből keres ki, — a vizsgált repülési tevékenységgel lineáris összefüggésben levőnek tételezi fel, tehát ezt a Cohen-Yarwood nomogrammal egyenessé lehet alakítani. Ez a módszer a vizsgálat technikai nehézségei miatt (rendszerint igen kevés az optimális hőmérséklet felett és alatt előforduló rovarok száma) igen előnyös. Ennek helytálló voltát egy modellkísérlet segítségével igazolja, az eredményt az 5. ábra mutatja.

A repülési tevékenység és a hőmérséklet közötti összefüggést ezzel a módszerrel vizsgálva a 3. ábra „b” vonalát kapja. Ha ezt a két vonalat (*a* és *b*) a rendes koordináta rendszerbe visszük át, akkor a 6. ábrán látható *A* és *B* görbéket kapjuk. Ebből a kártevő hőmérséklet által befolyásolt magatartására nézve a következőket állapíthatjuk meg: a rovarok száma a hőmérséklet emelkedésével nő, de még nem repülnek (4,5—16,0 °C között). De 16 °C-on felül megindul a repülési tevékenység is s ettől kezdve a növényen mászó rovarok száma csökken, a repülőké emelkedik (17,5—24,0 °C között). További hőmérséklet emelkedés az előbúvó rovarokat azonnali repülésre készíti, így az *A* görbe 24 °C-nál 0-ra süllyed, a *B* pedig maximumát éri el.

A Cohen-Yarwood féle nomogramm más kártevők esetében is alkalmazható volt. A földi bolha (*Phyllotreta* ssp. = alfaj) hőmérséklettől függő aktivitását *Löttge* [6] vizsgálta s eredményeit a 3. ábra „c” és „d” vonaljai adják.

Összefoglalva: a növényi élősködők hőmérsékletszabta fejlődési görbéinek egyszerűsítésére a Cohen-Yarwood által kidolgozott empirikus nomogramm alkalmazható az állati kártevők hőmozgásának ábrázolására is. A szerző ezt a két állati kártevőn végzett vizsgálatának anyagán be is mutatja és ezzel kapcsolatban az is kiderül, hogy a nomogramm nemcsak biometeorológiai vonatkozások ábrázolását könnyíti meg, hanem egy korrelációs-statisztikai eljárással összekapcsolva lehetőséget nyújt az összefüggések világosabb felismerésére és további következtetések levonására.

A talajközeli légréteg szélviszonyai a Balaton térségében

Összefoglalás : A Balaton környékén a talajközeli szélviszonyok jellemzésére az 1958-as év nyarán kétszer 4 hetes periódusban végzett terepmegfigyelések alapján bemutatjuk a széliránygyakoriságot és a szélesebb napi menetét. A cirkulációs viszonyok közelebbi megismerése végett a dolgozat foglalkozik a balatoni parti szél jelenlétének vizsgálatával is. A mérések időszakában — kedvező időjárás esetén — a part közvetlen környezetében kimutatható a parti szél jelenléte.

*

Windverhältnisse der bodennahen Luftschicht im Raume vom Balaton. Auf Grund der im Sommer des Jahres 1958 in zweimal 4-wöchigen Perioden ausgeführten Geländebeobachtungen wird zwecks Charakterisierung der bodennahen Windverhältnisse der Gegend vom Balaton die Windrichtungshäufigkeit und der Tagesgang der Windgeschwindigkeit besprochen. Um eine genauere Kenntnis der Zirkulationsverhältnisse zu erlangen wird im Artikel auch die Untersuchung des Balaton-Landwindes behandelt. In der Periode der Messungen ist der Landwind — im Falle von günstiger Witterung — auch in der unmittelbaren Umgebung der Küste nachweisbar vorhanden.

*

A Balatonnal kapcsolatos meteorológiai szakirodalomban több helyen találunk említést a tó sajátos éghajlati viszonyairól. A szerzők azonban kellő megfigyelési anyag és behatóbb részletvizsgálatok hiányában a Balaton módosító hatásáról csak általános következtetéseket vonhattak le. Az már lezárt kérdés, hogy a tó módosító hatása, mint az eddigi néhány vizsgálatból kiderült, csak közvetlenül a partmenti sávra korlátozódik és a kis víztömeg környezetében sem időjárási, sem éghajlati szempontból nem lehet jelentős [1], [2].

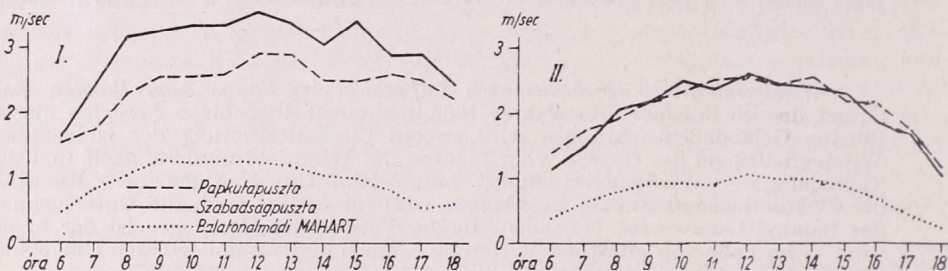
A Balaton-környék éghajlati sajátosságainak pontos felméréséhez részletes és korszerű terep-megfigyelések szükségesek. Ezt a munkát az Országos Meteorológiai Intézet 1958. nyarán indította meg, amikor kétszer négyhetes időszakban többirányú mérést szervezett a Balaton északkeleti részén. A megfigyelések egyik célja a tó térségében különböző felszínek felett kialakuló helyi cirkulációs sajátosságok felderítése, a talajközeli szélviszonyok alakulásának felmérése volt. Tanulmányunkban az erre irányuló feldolgozások néhány eredményéről számolunk be.

A helyi szélviszonyok alakulását a talajfelszín jellege és a domborzat határozza meg. A felszín közelében kialakuló meteorológiai viszonyokat a légáramlás lényegesen módosítja. A szél az önálló légterek különbségeit kiegyenlíti, így éppen a helyi meteorológiai sajátosságoktól fosztja meg a teret.

A Balaton környéki szélviszonyok tanulmányozásához partmenti és a parttól beljebb fekvő állomások hálózatát kellett kiépíteniünk. Állomásaink.: Balatonalmádi, ahol partmenti, ligetes sávban, füves, lápos helyen, a víztől kb. 20 m-re, szélről erősen védett, észak-északnyugat felől 250—300 m magas hegységgel határolt környezetben mértünk. Papkutapuszta a Balatontól 4 km távolságban fekszik, fűvel borított vastag lösztakarón, 140 m tengerszintfeletti magasságon. Szabadságpuszta a Balatontól kb. 10 km-re helyezkedik el, a veszprémi platón, 300 m tengerszintfeletti magasságon. A méréseket 1958. május 20-tól június 14-ig és július 29-től augusztus 23-ig végeztük

óránként ezen a három állomáson, az első időszakban 5-től 19, a másodikban 6-tól 18 óráig. Felhasználtuk még a siófoki és balatonkenesei Fuess-szélirók adatait, valamint a Balatonalmádi fölött a Szabadságkilitón, az almádi mólón és a tópart közelében, Lovason végzett szélmegfigyeléseket is. A 3 főállomáson, Szabadságpusztán, Papkutapusztán és Balatonalmádiban, a szélesebséget két szintben, a talaj fölött 20 és 200 cm-ben mértük kézikanasal szélmérőkkel. Az egyes órákra vonatkozó szélesebség értékeket 3 perces szélútból számítottuk.

Az adatok alapján elkészítettük az egyes állomásokon a szélesebség



I. ábra. A szélesebség napi menete az I. és II. időszakban

napi menetét és a széliránygyakoriságot, mint amely alkalmas egy-egy hely szélviszonyainak általános jellemzésére. A három főállomás közül — a 200 cm-es adatok alapján — Balatonalmádiban a legkisebb a szélesebség értéke, ami a hely védettségével kielégítően indokolható (I. ábra). Szabadságpuszta a legszelebb, Papkutapuszta sebesség értékei közepes helyet foglalnak el az előbbi két állomás értékei közt.

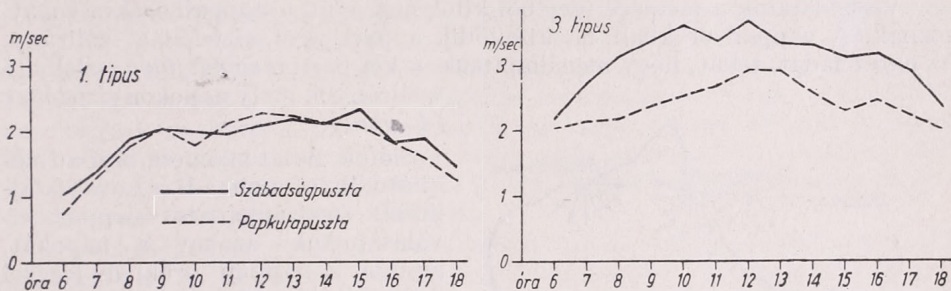
Ha a két mérés időszakának adatait szétválasztva vizsgáljuk, megállapítható, hogy az első időszakban mindhárom állomáson nagyobb az átlagos szélesebség és egyenetlenebb a napi menet, mint a második időszakban. Ennek oka az, hogy a második időszakban gyakrabban fordult elő, derült, csendes anticiklonális időjárású nap, amint az I. táblázatból kitűnik. Ekkor az általános légáramlás nem zavarja meg a helyi viszonyokra jellemző szélesebség-alakulást. Jól láthatjuk ezt akkor, ha Papkutapuszta és Szabadságpuszta szélesebség értékeit közelebről megvizsgáljuk. A két állomás sebességértékei közt jelentős különbség csak az első időszakban van, a második, derült, sugárzási helyzetekben gazdag szakaszban a szélesebség értékek közel azonosak. Igazolhatjuk ezt, ha derült sugárzási és borult élénk NW szélű napokra külön-külön megvizsgáljuk a szélesebség átlagos napi menetét. Kitűnik, anticiklonális időjárású helyzetben Papkutapuszta és Szabadságpuszta szélesebség értékei közt nincs különbség, míg a második esetben Szabadságpusztán a szélesebség egész nap 0,5–1,0 m/s-sal magasabb a papkutapusztai értéknél (2. ábra).

I. TÁBLÁZAT
Az időjárású típusok gyakorisága

	I. időszak	II. időszak
1. típus : derült, sugárzási	6	8 nap
2. típus : gyenge E-SE-S széllel túlnyomóan derült (prefrontális)	8	7 nap
3. típus : északnyugati betörés (felhős, élénk NW szél)	8	8 nap
4. típus : borus, szeles, csapadékos	4	2 nap

A szélviszonyok másik jellemzője a széliránygyakoriság, amelyet ugyancsak elkészítettünk a mérés két időszakára (3. ábra). A Balaton északi partján fekvő Szabadságpusztán és Szabadságkilátón a leggyakoribb szélirány a NW (27,5, ill. 25%). Balatonalmádiban a S szelek a leggyakoribbak (21%), ami az állomás helyzetéből következik. Papkutapusztán a NW (22,5%), Siófokon és Balatonkenesén a vizsgált időszakban a N (30, ill. 21,5%) szélirány az uralkodó.

A szélesség és szélirányeloszlás ismerete azonban csak az első lépés



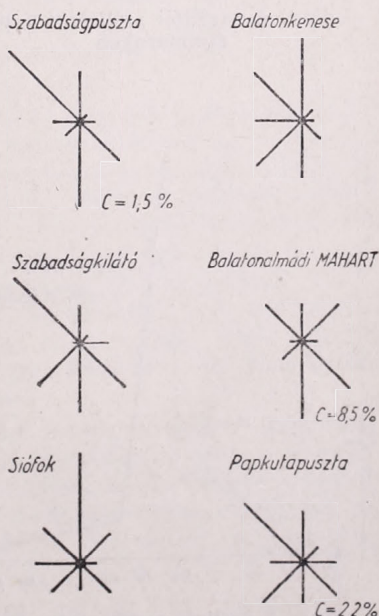
2. ábra. A szélesség átlagos napi menete az 1. és 3. időjárási típusban (I + II. időszak). 1. típus = derült, sugárzási, 3. típus = borult, élénk NW szél

ahhoz, hogy a Balaton környék s általában egy hely cirkulációs viszonyairól tájékozódjunk. A környezet és a felszínsajátságok kedvező időjárási helyzetekben kialakíthatnak helyi szeleket, amelyeknek természetét pontosan ismernünk kell, hogy a vizsgált terület meteorológiai viszonyait felderíthessük.

A szakirodalomban több szerző utal arra, hogy a Balaton kis víztömege ellenére hat közvetlen környezetére és az alsó légrétegek állapotára és ez a hatás módosult légáramlásban is jelentkezik [3]. Az irodalom több helyen említi a tó sajátos áramlási rendszerét. A vitorlás tapasztalatok szerint is a Balaton partján csendes, derült időben jelentkezik az ún. *parti szél*.

A parti szél a szárazföld és a vízfelszín, e két eltérő hőháztartású felszín hőmérsékletkülönbségének hatására létrejövő légáramlás. A parti szél felléphet nagyobb belső tavak partjain is, így a tapasztalatoktól többé-kevésbé támogatva feltételezték, hogy a Balaton környékén is jelentkezik. Ezért célszerű a tó környékén végzett megfigyeléseink időszakában nyert adatok alapján megvizsgálnunk, fennáll-e ez a jelenség.

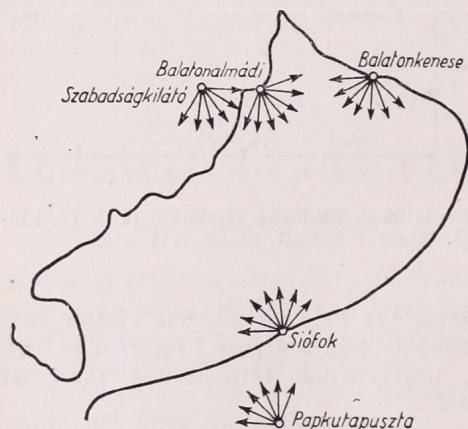
Ha a tó környékén sajátos áramlási rendszert, parti szelet keresünk, nem szabad



3. ábra. Széliránygyakoriság %-ban

figyelman kívül hagynunk a domborzati viszonyokat, amelyek elsősorban a N, NW irányú szeleket módosítják és szélirányeltérítést okoznak. Figyelembe kell vennünk azt a körülményt is, hogy a Balaton-felvidéken átbukó N, NW szél idején a partvonallal párhuzamos hegygerinc mögött előálló örvénylések az északi parton esetleg vízfelöli szélirányként észlelhetők. Ezért több partmenti állomás egyidejű adatai alapján dönthetjük csak el, hogy a parti szél jelensége áll-e fenn, vagy nem. A helyi cirkuláció sajátosságainak megismeréséhez hozzásegítenek a magassági szélmérések is, amelyek lehetővé teszik a jelenség magassági kiterjedésének megállapítását.

Vizsgálataink a mérések idejéből kifolyólag csak a nappali órákra vonatkoznak. A nappali órákban, ha kifejlődik a parti szél, *vízfelöli* a szélirány. Az első feladat, tehát, hogy megállapítsuk, a két parton *egyidejűleg* észlelhető szélirányok mely napokon *vízfelöliek* (4. ábra).

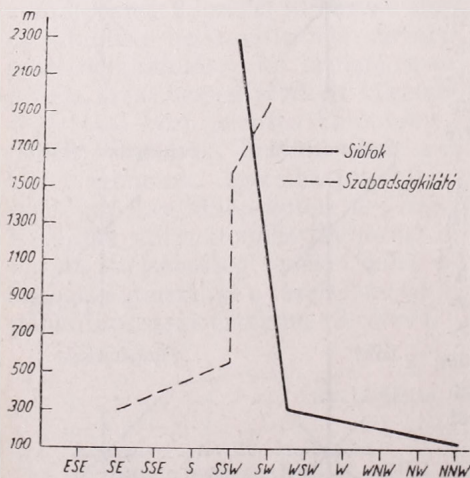


4. ábra. A vízfelöli szélirány a parti állomásokon

Siófok, Balatonkenese, Szabadságkilitó, Balatonalmádi és Lovas talajközeli szélirányadatai alapján kiválasztottuk azokat a napokat, amikor a nappali órákban (reggel 6-tól délután 18 óráig) mind az 5 állomáson (Lovasról csak az első időszakban állnak rendelkezésre adatok) nagy gyakorisággal vízfelöli szél fújt. A mérések két időszakának 44 napja közül 15 napot választhattunk ki, amely az előbbi feltételeknek eleget tesz.

A kiválasztott napokon a mérés tartama alatt természetesen nem volt végig fellelhető mindkét parton a vízfelöli szélirány. Általában Siófokon és Balatonkenesén 8–9 órától, Balatonalmádiban és Szabadságkilitón 10–11 órától észleltek vízfelöli szelet. Az időbeli eltérést azzal magyarázhatjuk, hogy Balatonalmádiban, a parti ligetes sávban a víz közelében és Szabadságkilitón, ahol az állomást erdős hegycsúcson helyeztük el, a fölmelegedés lassan történt, tehát később jött létre a vízfelöli szelet kiváltó hőmérsékletkülönbség a tó és a szárazföld között.

A parti szél fennállásának igazolására felhasználtuk a siófoki széliránytól vett eltéréseket is. Vizsgálatainkat elsősorban azokra az órákra végeztük el, amikor Siófokon a szélsébség 3 m/s-nál kisebb volt. A Siófok—Szabadságkilitó szélirányeltérések két érték körül csoporto-



5. ábra. A szélirány magasság szerinti eloszlása 1958. VIII. 2-án, 11 órákor (GMT)

sulnak: 23° és 113–135° körül. A síófoki leggyakoribb N széliránytól való 113–135°-os eltérés Szabadságkilátón vízfelőli szelet jelent. Siófok—Balatonalmádi móló — ez utóbbin csak az első időszakból vannak adataink —, szélirányai közt 158° a leggyakoribb eltérés, ami megfelel a gyakori SE szélnek. A balatonkenesei adatokat is felhasználva, itt az eltérések 90°-os másodmaximuma jelent vízfelőli szélirányt, Lovasnál pedig a 135°-os maximum.

Az említett szélirányeltérések alapján az egyes állomásokon csak akkor beszélhetünk parti szélről, ha az eltéréseket a síófoki N széliránytól számítjuk. Ezért megvizsgáltuk a szélirányeltérések gyakoriságát abban az esetben is, ha a síófoki 0–3,0 m/s közötti szél az északi, déli, keleti vagy nyugati negyedbe esik. Ha nincs parti szél, abban az esetben bármely negyedbe eső szélnél kb. azonos kell, hogy legyen az eltérések gyakoriságának eloszlása. A vizsgálatok szerint azonban, ha Siófokon a szél az északi negyedbe esik (NW—NNE), az eltérések gyakoriságának két maximuma van, minden állomás esetében, ahol a másod- vagy gyakran főmaximum vízfelőli szélirányt jelent. A másik három negyedbe tartozó szélnél és a 3 m/s fölöttiekénél nem találjuk meg az északi negyednél jelentkező eloszlást.

Szabadságkilátó esetében, ha a síófoki szél az északi negyedbe esik, leggyakoribb a 135°-os eltérés, ami megfelel a kilátónál E—SE szélnek. Siófok—Balatonalmádi móló és Siófok—Balatonkenese között 158°, ill. 90°-nál, Lovas esetében 135–158°-nál találunk kiugró maximumot, azaz tó felőli SE, WSW szelet a síófoki északias szeleknél.

Az eltéréseknek ez az eloszlása a síófoki északias szeleknél arra mutat, hogy a mérés két időszaka alatt, amely bővelkedett derült, sugárzási napban, a felsorolt állomásokon észlelhető egyidejűleg vízfelőli szélirány A különböző időjárási helyzetekben a parti szél előfordulásának valószínűsége a következő: 1. típus 67%, 2. típus 33%, 3. típus 0%, 4. típus 0%.

Az eddigi vizsgálatokat a talajközeli szélmegfigyelések alapján végeztük. A Balaton-kutatás során a Szabadságkilátón és Siófokon magassági szélméréseket végeztek, amelyeknek az adatait felhasználtuk ahhoz, hogy megállapíthassuk, a parti szél milyen magasságig terjed.

A talajközeli adatok alapján kiválasztott 15 nap közül, amelyen az adatok szerint nagyrészt vízfelőli szél fújt, 7 napon találtunk az említett két állomáson egyidejű felszállást. A 7 eset természetesen kevés ahhoz, hogy általános érvényű következtetéseket vonhassunk le, azonban előzetes tájékoztatóra felhasználható. Az 5. ábrán bemutatjuk a szélprofilot Siófokon és Szabadságkilátón 1958. augusztus 2-án 11 órakor. Siófokon a talajfelszín közelében a szélirány N, azaz vízfelőli, Szabadságkilátón S, SE, ugyancsak vízfelőli. A talajközeli szélirány 200–250 mm fölött az általános SW légáramlásba fordul. A felszállások alapján megállapítható, hogy a talaj fölött általában 200–250 m-nél magasabbra nem terjed a helyi cirkuláció, bár néha kedvező esetben 1000 m fölött található a szélfordulás.

A mérések alapján végzett vizsgálataink eredményeként tehát beszélhetünk a Balaton környékén parti szélről, pontosabban *a parti szél nappali ága kedvező időjárási helyzetben kifejlődik*. Általában 9–10 órakor jelentkezik és 16–17 óráig észlelhető. A parti szél előfordulási valószínűségének napi menetét az alábbi összeállításban tüntetjük fel Siófok és Balatonalmádi adatai alapján:

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18 óra
—	—	6	25	44	62	62	62	75	81	62	38	— %

A napi menetben jelentkező 15 órai maximum a szárazföld felmelegedésével, pontosabban a levegő hőmérsékletének 14—15 órai maximumával függ össze. Érdekes az előfordulási valószínűség hirtelen csökkenése 17 óra után, amelyet azzal magyarázhatunk, hogy kb. ebben az időben a legmelegebb a víz, a levegő hőmérséklete már csökken, tehát kicsi a hőmérsékletkülönbség a szárazföld és a vízfelszín között.

A parti szél kiterjedése a magasság felé a 200—300 m-t csak kedvező feltételek mellett haladja meg. Mélységi kiterjedésének megállapításához még további kutatások szükségesek. Az eddigi adatok alapján feltételezhető, hogy csupán a közvetlen partszegélyre korlátozódik. Megvizsgáltuk ti. Papkutatpuszta szélirányadatait is a kiválasztott 15 napon. A Balaton és a papkutatpusztai állomás között nincs szélirányeltérülést okozó akadály. Szél-eltérítés tehát csak a levegőnek a vízfelszín után a nagyobb súrlódást előidéző szárazföldön történő mozgásának következtében állhat elő, s ez sem lehet számottevő. Ha a parti szél nappali ága Papkutatpusztán is fellép, abban az esetben a síófoki és a papkutatpusztai szélirányok között csak olyan kis eltérés lehet, ami még gyakori vízfelőlí szelet jelent ezen a távolabbi állomáson is. A Síófok—Papkutatpuszta szélirányeltérések maximuma, ha a síófoki szél északias, 45° -nál és 135° -nál van. A 45° -os eltérés jelenthet vízfelőlí szelet, ha az eltérést a NW iránytól számítjuk, de az általunk ugyancsak északias szélnek vett NNE iránytól véve, már nem kapunk vízfelőlí szelet Papkutatpusztán. Általában a kiválasztott 15 nap közül a Papkutatpusztán megfigyelt szélirányok 4 napon voltak a nappali órák nagy részében vízfelőlíek, 3 napon csak 3—4 órán keresztül, a többi napon eltérő szélirányokat észleltünk. A vizsgálat eredményeként azt mondhatjuk, hogy a papkutatpusztai állomás távolságában csak kedvező esetben észlelhetjük a part közelében jelentkező vízfelőlí áramlást.

Vizsgálataink a parti szél vízfelőlí ágára vonatkoznak és csupán a jelenleg fennállását igazolják. A balatoni parti szél még tisztázatlan kérdéseinek megoldása a következő évek kutatásainak a feladata.

IRODALOM

- [1] *Róna Zsigmond*: Éghajlat II. Budapest, 1909, 129. o.
- [2] *Réthly Antal—Bacsó Nándor*: Időjárás és éghajlat, Magyarország éghajlata. Budapest, 1938. 297. o.
- [3] *Kakas József*: A Balaton-kutatás éghajlati kérdései. Időjárás 60. évf. 5. sz. 305. o.

Ajtay Ágnes :

Fenometriai vizsgálat paprikakísérletben

1957 óta folyik a martonvásári Agro-meteorológiai Observatóriumban paprikával beültetett parcellákon talajtakarási kísérlet. A vizsgálatokat *Kozma Ferenc* és *Varga H. Zoltán* végzi.

A talajtakarási kísérlet gyakorlati célja az, hogy a takaróanyagok által megváltoztatott mikroklimatikus viszonyok hatásait vizsgálja, a fenometriai vizsgálat pedig annak megállapítása, hogy azok milyen módon hatnak a paprikabokor növekedésére. A fenometriai vizsgálatot 1958. július 4-től 24-ig végeztük. Ebben az

évben használt takaróanyagok: pelyva, szénpor, alumíniumlemez. Természetesen takaratlan kontroll-parcellák is voltak. A kísérletet három ismétléses latin négyzetben, középkötött mezősségi vályogtalajon végeztük.

A takaróanyagok a talajok hő- és vízgazdálkodását megváltoztatják. A szénpor jól elnyeli a hőt, a talaj alatta erősen felmelegszik. A pelyva rossz hővezető, albedója is nagy, ugyanúgy mint alumíniumlemezé is, alattuk a talaj hűvös. A szénporral és a másik két takaróanyaggal

fedett talajok hőmérsékletei között a besugárzási időszak alatt 10 cm-ben 4–5 C° közepes különbség is lehetséges [1, 3]. A talajnedvességet a pelyvával és a lemezzel takart talajokat jobban megőrzik [2].

I. TÁBLÁZAT
A paprikabokor növekedése
1958. VII. 4–24-ig

A táblázat értékei nyolc minta átlagát jelentik.

	Magasság a mérés		Növekedés a vizsgálat időszaka alatt
	kezdetén	végén	
	cm		
Kontroll parcellák	27,3	41,9	14,6
Pelyvatakaró	27,5	35,6	8,1
Széntakaró	29,1	45,9	16,8
Alumíniumlemez takaró	27,1	37,5	10,4

A vizsgált időszak során, július 4-től 24-ig, az utolsó három nap kivételével száraz, derült volt az időjárás. A napsütéses órák száma túlnyomórészt 10 felett volt. A hőmérsékleti maximum értéke 12-től 16-ig meghaladta a 30,0 C°-ot. A mérés megkezdése előtti három napon bőséges csapadék hullott, összesen 39,5 mm. A hőmérséklet napi középértékei, néhány kivé-

A bokrok növekedési értékének szignifikancia-vizsgálatát a „t” próba szerint végeztük, összehasonlítva a különböző kezelésekből nyert növekedési értékek középértékeit [4]. A táblázatban az összehasonlított adatpárok középértékeit, szórását és az elért szignifikancia szintet foglaltuk össze. A szórás itt a két sor közös szórását jelenti. A táblázatból leolvasható, hogy a kontroll-parcellák és a pelyvával takart parcellák bokrainak növekedési mértékének különbsége a 99,0%-os szinten, a kontroll-parcellák és a lemezzel takart parcellák bokrainak növekedési mértékének különbsége a 95%-os szinten, a pelyvával és a szénporral takart parcellák bokrainak növekedési mértékének különbsége a 99,9%-os szinten, a lemezzel és szénporral takart parcellák bokrainak növekedési mértékének különbsége a 99,0%-os szinten szignifikáns. A kontroll-parcellákon és a szénporral takart parcellákon, valamint a pelyvával és a lemezzel takart parcellákon nyert növekedési értékek összehasonlítása nem eredményezett szignifikáns különbséget.

Az első esztendő megfigyeléseiből azt tapasztaltuk, hogy a növekedés a vizsgált kezelésekből a szénporral takaró által teremtett mikroklimatikus viszonyok között volt a legnagyobb, mely után a takaratlan (kontroll) parcellák következtek. Ezek a sötét színű talajok magasabb

II. TÁBLÁZAT

Az adatok középértékei, szórásuk és az elért szignifikancia szint

K = kontroll parcella, P = pelyvatakaró L = lemeztakaró, Sz = széntakaró, n. sz. = nincs szignifikáns különbség

	K	P	K	SZ	K	L	P	L	P	SZ	L	SZ
\bar{x}	14,6	8,1	14,6	16,8	14,6	10,4	8,1	10,4	8,1	16,8	10,4	16,8
s	4,07		3,84		3,46		3,39		3,78		3,10	
%	99,0		n. sz.		95,0		n. sz.		99,9		99,0	

teltől tekintve, 20,0 C° felett, a relatív nedvességei pedig 60 és 82% között voltak. Tehát a mérés tartama alatt a paprika optimális légköri és talajállapot között volt [5].

Kezelésenként 8 bokor magasságát mértük meg, és ez lehetővé tette a szignifikancia-vizsgálatot. Az I. táblázatban tüntettük fel 8 minta átlagában a bokormagasságot a mérés kezdetén és végén, valamint a kezdeti és végső értékek különbségét, mely a növekedés mértékét adja. Legerőteljesebben a szénporral kezelt parcellákon nőttek a bokrok, majd sorrendben a kontroll-, a lemezzel és a pelyvával takart parcellák bokrai következtek.

hőmérsékletűek a besugárzási időszak alatt, mint a lemezzel és a pelyvával takart talajok. Ebből arra következtethetünk, hogy a paprikabokor növekedését megfelelő vízellátottság mellett főként a talaj hőmérséklete befolyásolja.

IRODALOM

- [1] Kozma Ferenc–Varga H. Zoltán: Megművelt és takart talajok hőmérsékletének napi menete. Időjárás. 1958. 3. sz.
- [2] Kozma Ferenc: Takarási kísérlet (Referátum-kézirat).
- [3] Kozma Ferenc–Varga H. Zoltán: Különböző anyagokkal takart talajok hőmérsékleti viszonyai. Időjárás. 1957. 3. sz.
- [4] Erna Weber: Grundriss der Biologischen Statistik 1957.
- [5] Obermayer–Mándy–Benedek: A paprika. 1955.

A mikroadvекció jelentkezése a talajközeli légrétegben

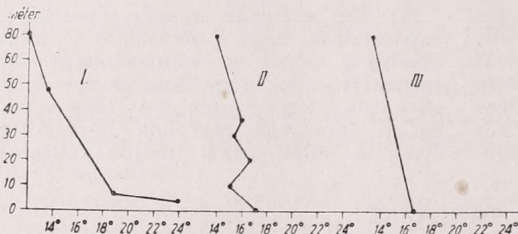
Összefoglalás : A munka mikroadvекciómentes és a mikroadvекció által módosított gradienstípusok gyakoriságát mutatja be az erdőhátpusztai észlelések anyagából. Kimutatja a mikroadvекcióban a napi és évi menet jelentkezését.

*

Появление микроадвекции в приземных атмосферных слоях. Автор на основе материала обсерваций, произведенных в Эрдехатпуста (Вергрия) показывает частоты типы градиента без микроадвекции и типы градиента, модифицированные микроадвекцией. Обнаруживается также дневной и годовой ход в микроадвекции.

*

Gyakran fordul elő az, hogy kis területen belül különböző mikroklímájú helyek alakulnak ki a domborzat miatt, vagy a felszínfajta hóháztartási tulajdonságainak különbözősége folytán. A környezetétől rendszerint külön-



I. ábra. I az alsó 80 m-es levegőréteg hőmérséklet-eloszlása napsütésben. II Cu felhő beárnyékolja a talajt. III néhány perccel később új besugárzási típusú hőmérsékletrendeződés jön létre. 7 perccel a felhő elvonulása után ismét az I eloszlás áll helyre. (H. G. Koch után)

háztartáskutatás [1] számára oly alapvető jelentőségű, hogy egy mikroklíma-osztályozás is jött létre ennek a jelenségnek a figyelembevételével [2].

Abban az esetben, ha a talajközeli kicserélődési rétegben a hőmérséklet t függőleges eloszlása (a kicserélődés okozta pulzációk kiküszöbölése után) logaritmikus, akkor advекciómentesség áll fenn [3]. Ez a kritérium, azonban nem tekinthető az advекció mentesség feltételének tetszés szerinti vastagságú légrétegben, mert a függőleges hőáramlás stacionárius állapotában bekövetkező változás, pl. felhőátvonulás alkalmával, hőmérsékleti átrétegződést eredményez [4] (I. ábra). Erdőhátpusztai mérések szerint a talajközeli 200 cm vastag légrétegben az átrétegződés szintén létrejön, de a kicserélődés sebessége miatt ez oly gyors lefolyású, hogy a hőmérsékletváltozás beleolvad a hőmérsékleti pulzációkba, tehát azok a mérési módszerek, amelyek kiküszöbölik az egyiket, egyszersmind eltüntetik a másikat is.

Az advекció létrejöttének megállapítására három szintben: 10 cm-es, 50 cm-es és 100 cm-es szintekben végeztünk méréseket Assmann-féle pszichro-

méterrel, kb. 20 másodperces időközökben végzett egymásutáni ötszöri leolvasás módszerével. A kiszámított gradiensértékek az öt leolvasás középértékeiből származnak. Táblázatunkban a hőmérséklet függőleges gradienseiből számított relatív gyakoriságokat mutatunk be az advekciónélmentes és advekciónélmutató gradiens-típusok szemléltetésére. Eredményeink az 1954—1958-as évek észlelési adataiból származnak.

1. táblázatunk advekciónélmentes gradiens típust ábrázol, az izotermikus eseteket.

I. TÁBLÁZAT

	I	II	III	IV	V	VI	VI	VIII	IX	X	XI	XII
7h	23,5	157,	8,6	1,2	2,3	4,6	3,5	6,6	7,1	9,6	13,7	21,9
14h	16,7	16,2	6,8	—	—	—	—	1,1	3,6	1,2	8,3	14,3
21h	8,4	5,8	3,8	1,2	3,5	7,6	3,4	3,4	2,5	2,5	1,6	14,5

A táblázat azokat az eseteket tartalmazza, amikor a 10—50 cm-es és 50—100 cm-es két rétegben egyszerre van izotermia. Látjuk, hogy télen a legnagyobb az izotermiák gyakorisága, nyáron általában minimum van. Ez főleg a reggeli és déli időpontokra érvényes. A késő tavaszi és nyári hónapok kivételével a három terminus időpont közül reggel a legnagyobb az izotermia gyakorisága. Ezekben a hónapokban a levegő viszonylag száraz, nincsen a talajközeli térben számottevő függőleges gőznyomási gradiens, tehát a harmatpont-magassági görbe izotermikus. Azokban a hónapokban, amikor 7 órakor még nem indult meg számottevő fölmelegedés, föltehető, hogy ebben az időpontban a hőmérséklet-magassági görbe egybeesik a harmatpont görbével. A jelenség létrehozásánál azonban másik ok is közrejátszik: télen viszonylag kicsinyek a függőleges hőmérsékleti gradiensek és a szél keverő hatása könnyen izotermiát hoz létre.

Reggel és délben a magasabb napállású hónapokban már erősen csökken az izotermia gyakorisága, mert a növekvő besugárzási gradienseket a szél keverő hatása nem igen tudja izotermikussá változtatni.

A negatív gradiensek relatív gyakoriságát a II. táblázat mutatja be.

II. TÁBLÁZAT

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
7h	57,0	70,0	65,5	23,2	8,6	7,7	2,4	3,3	20,0	48,2	48,4	43,7
14h	48,7	19,1	13,6	1,3	0,0	0,0	0,0	3,3	3,6	12,1	27,8	32,8
21h	62,5	72,4	69,8	37,1	37,7	44,0	42,7	36,0	48,2	76,0	44,4	45,1

Mindhárom időpontban télen, a kisugárzás időszakában legnagyobb a kisugárzási gradiensek gyakorisága. Nyáron a besugárzás előrehaladtával a gyakoriság csökken.

Az este 21 órai időpont egész esztendőben a kisugárzási napszakhoz tartozik. Nyáron azonban időben még kevésbé távolodott el a besugárzás idejétől, ezért ekkor a talajmenti lehűlés még nem számottevő.

A pozitív besugárzási gradiensek természetszerűleg az előzővel fordított évi menetet mutatnak (III. táblázat).

III. TÁBLÁZAT

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
7h	16,7	11,4	6,9	35,4	55,9	64,6	68,2	49,4	28,2	12,0	18,2	17,2
14h	29,5	55,9	57,6	75,0	83,7	86,1	92,4	78,0	73,7	55,4	37,5	30,0
21h	13,8	13,1	3,8	8,6	24,7	27,2	2,25	16,8	18,4	8,8	28,6	19,4

Figyelemre méltó az este 21 órai időpont pozitív gradienseiben a nyári maximum. Ebben a kisugárzási időszakban pozitív gradienst főképpen csak hideg advekcio hozhat létre a mikrotérben. Ez arra mutat, hogy nyáron este a hőmérsékleti gradiens kialakításában kimutathatóan szerepet kap a hideg mikroadvekcio is.

A helyzet közelebbi megvizsgálása kedvéért táblázatba állítottuk azon esetek relatív gyakoriságát is, amikor mikroterünkben a gradiens az alsó, 10–50 cm közötti rétegben pozitív, a felső 50–100 cm közötti rétegben negatív volt (IV. táblázat).

IV. TÁBLÁZAT

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
7h	2,8	,5	8,7	12,1	23,7	15,4	18,8	25,3	29,5	20,5	10,6	6,3
14h	0,0	2,9	10,2	11,2	11,6	11,1	2,2	9,9	13,1	22,9	9,8	7,2
21h	5,6	0,0	9,4	6,1	16,5	13,6	14,6	21,4	17,3	7,6	7,9	11,3

Az évi menetben figyelemre méltó a maximális értékek eltolódása az őszi hónapok felé, amely jelenség mindhárom terminus időpontban megnyilvánul.

A fordított helyzetet, tehát az alsó rétegben negatív, a felső rétegben pozitív gradiensek relatív gyakoriságát az V. táblázat tartalmazza.

V. TÁBLÁZAT

	I	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
7h	0,0	1,4	10,3	28,1	8,7	7,7	7,1	15,4	15,2	9,6	9,1	10,9
14h	5,1	5,9	11,8	12,5	4,7	2,8	5,4	7,7	6,0	8,4	16,6	15,7
21h	9,7	8,7	13,2	47,0	17,6	7,6	16,8	22,4	13,6	5,1	17,5	9,7

Az V. táblázat adataiban a gyakorisági maximum reggel és este a tavaszi hónapokra esik, délben pedig áprilisban másodmaximumot veszünk észre.

Ezen utóbbi három táblázat birtokában világosan áll előttünk a helyzet. Mérőállomásunkon csupasz, megművelés nélküli talaj van. Ezt mezőgazdasági művelés alatt álló területek veszik körül. Állomásunk talaja nagyobb tömörsége következtében jobb hővezető.

A III. táblázatban a pozitív gradiens évi, maximumát a három legmagasabb napállású hónapban, V., VI., VII. hónapokban 21 órakor az idézi elő, hogy a besugárzási időszak még nem régen múlt el. Állomásunk területén még nem alakultak ki oly nagy kisugárzási gradiensek, mint a környező, növényzettel borított, rosszabb hővezető felszíneken. Az ottani, már erősebben lehűlt levegő tehát állomásunknak még viszonylag melegebb, az alulról felvezetett hő miatt kevésbé lehűlt felszíne fölé folyik és ott besugárzási hőmérsékleti típus alakul ki.

A IV. táblázatunkban közölt őszi gyakorisági maximum azonos oknak köszönheti létrejöttét. A lent pozitív, fent negatív gradiens azt jelenti, hogy középen — 50 cm-ben — hidegebb van, mint fölötte és alatta. Ebbe a rétegbe tehát a környezetből hidegebb levegő advektálódott. Hidegebb levegő az őszi lehűlési időszakban csak a környezet rossz hővezető — megművelt — vagy növényzettel borított felszínéről kerülhetett a jó hővezető, a nyári meleget jól fölvezető, még viszonylag melegebb állomási felszín fölé. A felszínnel érintkező rétegben a melegebb szubsztrátum hatására pozitív gradiens alakul ki.

Az V. táblázatból látjuk, hogy tavasszal a helyzet fordított. Áprilisban már erősen melegszik fel a talaj, de a felmelegedésben késik a jó hővezető, mélyebb, tavasszal hidegebb rétegek felé a hőt jól leveztető talaj. Állomásunk felszíne tehát tavasszal minden napszakban hidegebb, mint a környező rosszabb hővezető mezőgazdasági művelés alá fogott szubsztrátumok. Az V. táblázatban közölt lent negatív, fent pozitív gradiensek azt mutatják, hogy a középső 50 cm-es szintbe meleg levegő advektálódott. Ez a levegő a környező területekről érkezett és az állomás hideg felszíne fölött a talaj közelében kisugárzási típusú negatív gradiens alakult ki.

Ez a jelenség felhívja figyelmünket arra, hogy állomásunkon — mint minden inhomogén felszínen — a mikroadvekció rendszeres jelenség. Ha a már közhellyé vált hasonlattal a mikroklimatikus felszínt tarka szőnyeghez hasonlítjuk, mondhatjuk, hogy állomásunkon ezen tarka szőnyeg egyik jó hővezető foltjának a mikroklímáját — foltklímáját — mérjük.

IRODALOM

- [1] Szapozsnyikova S. A.: Mikroklimat i mesztnüj klimat. 1950.
[2] Wágner Richárd: Mikroklima térségek és térképezésük. Földrajzi Közlemények, 1956.
[3] Dobosi Zoltán: Kritérium a függő mikroklíma jelenlétének megállapításához. Időjárás, 1957.
[4] Koch, H. G.: Über Temperatur und Austausch unterhalb der Bodeninversion. Gerl. Beitr. 1937.

Borhidi Attila — J. Komlódi Magda:

A csapadék- és vízszint-ingadozás összefüggése a Baláta-tó természetvédelmi területén

Összefoglalás: A Baláta-tó a Dél-Dunántúlon fekszik a Balatontól légvonalban mintegy 50 km-nyire délre, gazdag növény- és állatvilággal rendelkező természetvédelmi terület. A tó vizét teljes egészében a légköri csapadékból nyeri. A tó vízszintingadozásai, kiszáradása és vízzel való újratöltődése, valamint az egyes különböző klimatípusú évek csapadékjárása között szoros összefüggések mutathatók ki.

*

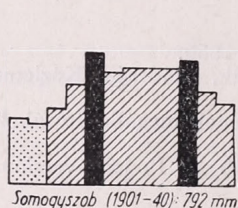
Zusammenhang der Niederschlags- und Wasserstandsfluktuation auf dem Naturschutzgebiet des Baláta-Teiches. Der Teich Baláta liegt in Transdanubien in einer Entfernung von etwa 50 km südlich vom Balaton und ist ein Naturschutzgebiet von einer reichen Pflanzen- und Tierwelt. Der Teich erhält seine gesamte Wassermenge aus dem atmosphärischen Niederschlage. Es wurden enge Zusammenhänge zwischen den Wasserstandsfluktuationen, der Austrocknung, der Neufüllung des Teiches, sowie dem Niederschlagsgang der einzelnen Jahre verschiedener Klimatypen nachgewiesen.

*

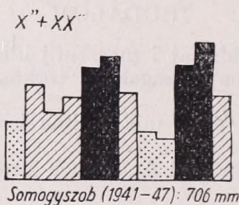
Belső-Somogy területén, Somogyszobtól északnyugatra, a hatalmas kiterjedésű Szentai erdő mélyén, Kaszó-pusztá mellett fekszik hazánk egyik legszebb, legérdekesebb természetvédelmi területe, a Baláta-tó. Ezt az erdőkel borított homokbuckák közt fekvő — mintegy 2 km² területű — ősi lápot Boros Ádám fedezte fel 1924-ben [4] s azóta is számos botanikus és zoológus kutatta a tó igen gazdag növény- és állatvilágát.

A tó legfontosabb nevezetessége egy szubtrópusi eredetű rovarfogó hínárnövény, az *Aldrovanda vesiculosa*, mely ma már egyedül csak itt él hazánkban. Ritka növénye még a szintén szubtrópusi származású tóalma (*Ludwigia palustris*) és a színeslevelű hidór (*Caldesia parnassifolia*); mindkettő csupán egy-két termőhelyen fordul még elő az ország területén. Kivülük egész sereg érdekes növény- és állatfaj él a lápon; utóbbiak közül a keresztes vipera fekete változata (*Vipera berus* var. *prester*) említésre méltó. A tó gyékényes és harmatkásás ingólápjai, tőzegpáfránnyal övezett úszószigetei, hatalmas fűbozótjai és égeres láperdei a növénytakaró oly háborítatlan, és ősi képét mutatják, hogy a Természetvédelmi Tanács méltán nyilvánította 1954-ben védett területté.

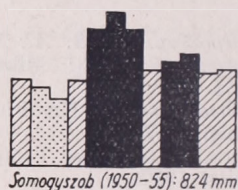
A láp medencéjét nagyrészt növényzet borítja, s a tó területének csak mintegy 1/5-e nyílt víz, melyet az említett úszó ingólápszigetek tarkítanak. A tó normális vízállás idején átlagosan 2—3 m mély, ám egyes pontokon eléri



1. ábra



2. ábra



3. ábra

az 5—6 m-t is. Sem forrás, sem patak nem táplálja, s így vizét teljes egészében a légköri csapadékból nyeri. Ez a tény ad magyarázatot a Baláta-tónak az időjárástól függően gyakori és gyors vízszintingadozásaira. A csapadék mennyisége és a nyomában kialakuló talajvízszint magassága állandóan változik és ezt követi a tó vízmélységének változása is.

A vízszint csökkenése katasztrófális méreteket is ölthet. Ilyen volt a tó 1948—50 közötti csaknem teljes kiszáradása, melynek következtében az állatvilág egy része elpusztult, más része elvándorolt és a növényzet is jelentős károkat szenvedett. A tó említett ritka növényei eltűntek és évekig kipusztultnak hittük őket. 1950 és 1955 között töltődött fel a tó medencéje ismét vízzel, s nyerte vissza a láp eredeti képét. Ekkor jelentek meg újra a tó ritka növényei is, melyek valószínűleg a nedves tőzegiszapban mag vagy egyéb kitartó szervek alakjában vészelték át a kritikus időszakot.

Mindebből látható, hogy a Baláta-tó léte és fennmaradása szempontjából elsősorú fontosságú az évi csapadék mennyisége és időbeli eloszlása. Felvetődik azonban a kérdés: elegendő-e egyáltalán a csapadékadta víz a láp fennmaradásához?

A tótól 10 km-re keletre fekvő Somogyuszob-i csapadékmérő állomás — részben számított — adatai alapján a 40 évi átlag (1901—40) 792 mm [5], jó eloszlásban, gyenge tavaszi-őszi kettős maximummal, elég magas nyári átlaggal (1. ábra). Ezt az országos viszonylatban is magas csapadéértéket a láp fennmaradása szempontjából elegendőnek mondhatjuk.

A terület néhány jellemző hőmérsékleti adata: évi középhőmérséklet 10,4 C°, januári középhőmérséklet -0,5 C°, júliusi 21,4 C°.

További kérdés kizont, hogy egy éven belül és az egymást követő években megfelelő-e a csapadék eloszlása. Ennek megállapítására — átmeneti

klímájú területről lévén szó — a *Köppen*-féle csapadékjárési típusok *Zólyomi* által kidolgozott statisztikai analizisét alkalmaztuk [15], melyhez Somogy-szob 1934—35-ig terjedő 22 évének adatai álltak rendelkezésünkre.

Ebből a 22 évből 9 év volt x'' (40,8%, 756 mm), 2 év $x''f$ (9,2%, 967 mm), 3 év xx'' (13,6%, 697 mm), 3 év f (13,6%, 635 mm), 3 év ff (13,6%, 874 mm), 1 év sf (4,6%, 902 mm), és 1 év ? (4,6%, 645 mm).

Megjegyezzük, hogy az x'' eredeti *Köppen*-féle típus [6, p. 124—125], mellyel a kettős csapadékmaximum (őszi-tavaszi) területeket jelölte *Köppen*. Ugyanezt a jelet később *Réthly* [9] más értelmezésben használta és így ment át a magyar szakirodalomba is, mint arra már *Zólyomi* is rámutatott [V. ö. 14, p. 11, 15, p. 515]. A *Köppen*-féle x'' jelzésnek *Réthly* z jelzése felel-meg, míg a *Réthly* értelmezésében használt x'' jelzés *Köppen* ff jelével azonos.

Az összes többé-kevésbé szubmediterrán típusok (x'' , $x''f$, xx'' , sf) egyesítve az évek 68,2%-ában kettős május—novemberi csapadékmaximumot mutatnak, míg a szárazföldi jellegű, határozott nyárközépi csapadékú típusok (f , ff) gyakorisága 27,2%. Ez azt jelenti, hogy egyenletes eloszlásban csak minden harmadik év kontinentális jellegű. Feltűnő, hogy a sztyep-jellegű *Bsk* évek teljesen hiányzanak, új típus viszont az atlanti-mediterrán jellegű, magas téli csapadékmaximumú sf típus.

Ha mármost a Baláta-tó léte és fennmaradása szempontjából vesszük szemügyre a különböző csapadékmenetű évek eloszlását, a következőket állapíthatjuk meg.

Az a tény, hogy a *Bsk* típusú sztyep-jellegű évek területünkön nem jelentkeznek, s ugyanakkor a 850 mm-t meghaladó, bőcsapadékú évek (sf , $x''f$, ff) 27,2%-ot tesznek ki, az év minden szakában elegendő csapadékkal, kielégítőnek tekinthető. A szubmediterrán jellegű évek nyári szárazságát a szárazföldi csapadékmenetű évek egyenlítik ki. Ha a különböző mennyiségben szereplő, különböző klímatispusú évek eloszlása egyenletes, a lép vízellátása elegendőnek mondható. Ez a feltétel azonban a valóságban korántsem következik be törvényszerűen. Több egymást követő szubmediterrán év rendszeresen ismétlődő nyári szárazsága tetemes vízvesztéséget idézhet elő, sőt a lép kiszáradását is okozhatja.

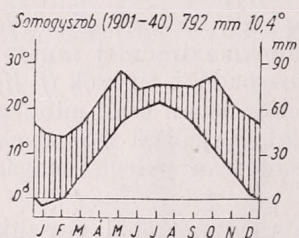
Bizonyításképpen vizsgáljuk meg a Baláta-tó 1948—50 között bekövetkezett kiszáradása előtti évek időjárását. Azt tapasztaljuk, hogy 1941—47-ig hét éven keresztül száraz, szubmediterrán évek követték egymást (4 x'' , és 3 xx''), az átlagosnál közel 100 mm-rel kevesebb csapadékkal, s ez a hiány teljes egészében augusztus—szeptember hónapra esett (2. ábra). Ennek a hét éven át megismétlődő aszálynak az eredménye volt — minden valószínűség szerint — a tó csaknem tökéletes kiszáradása.

Ezután 1950—55-ig, hat éven át tartott a tómeder vízzel való feltöltődése. Ebből a hat évből 4 volt magas csapadékú (1 sf , 1 $x''f$, 2 ff), 1 volt f és csak 1 volt x'' típusú. Az évek 66,6%-a magas csapadékú volt és 50%-a nyári maximumot mutatott. E hat év átlagában nyári aszály nem mutatható ki s a csapadék mennyisége 30 mm-rel haladta meg az átlagot (3. ábra).

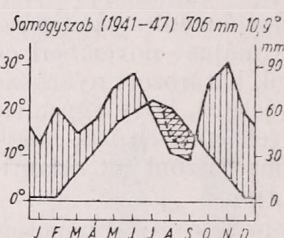
Feltűnően hangzik talán, hogy nyári aszály-periódusról beszélünk, holott ez Somogy-szob csapadék- és hőmérsékleti átlagaiból: 792 mm, 10,4 °C (a hőmérsékleti átlag Nagybajom adata), egyáltalán nem mutatható ki.

Az aszályos és száraz időszakok kimutatására a korábban használatos *Lang*-faktor, *Meyer*-hányados, *Rosenkrantz*-féle oceanitási- és bioceanitási index helyett újabban az igen egyszerű és szemléletes *Walter*-féle klímadiagram-

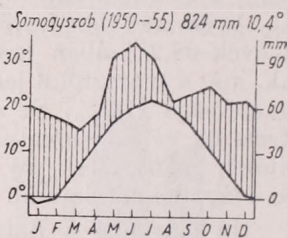
mot használják. Ezt *Gaussian* ötlete alapján *H. Walter*, a stuttgarti egyetem növénytan tanára, neves ökológus és fízológus dolgozta ki és számos közleményben ismertette [12, 13]. Ez a diagramm megmutatja, hogy valamely területen az adott hőmérsékleti viszonyokhoz mérten elegendő-e a csapadék mennyisége, ill. kimutatja a száraz vagy aszályos időszak jelenlétét, idejét, tartamát és mértékét. A grafikonhoz a havi hőmérsékleti átlagokat (C° -ban) és a havi csapadékösszegeket (mm-ben) használjuk fel. Az adatokat koordináta-rendszerben, a vízszintes tengelyen a hónapok, a függőleges tengelyen pedig a T hőmérséklet és a P csapadék értékeit ábrázoljuk, mégpedig úgy, hogy $1 C^{\circ}$ hőmérsékletnek 3 mm csapadék feleljen meg, azaz $T : P = 1 : 3$.



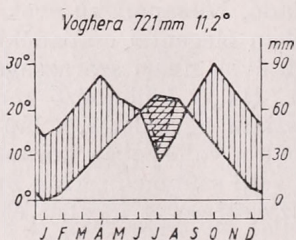
4. ábra



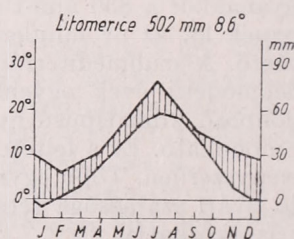
5. ábra



6. ábra



7. ábra



8. ábra

Ha az ily módon készített grafikon T -görbéje egész éven át a P -görbe alatt marad (függőlegesen vonalkázott terület), a csapadék mennyisége az adott hőmérsékleti viszonyok között egész éven át elegendő, azaz a klíma humid. Ahol azonban a P -görbe a T -görbe alá süllyed, azokban a hónapokban szemihumid-arid szárazsági periódus jelentkezik (vízszintesen vonalkázott terület). Ebből a $T : P = 1 : 2$ arányt alkalmazva tovább differenciálhatjuk a szárazsági periódust és a kifejezetten arid aszályos időszakot is kimutathatjuk (ferdén vonalkázott terület). A fagypon alatti hőmérsékleti átlagot mutató hónapokat a nulla-vonal alatt fekvő üresen hagyott terület jelzi [13].

Ha a fentemlített átlageredmények alapján készítjük el a *Walter-féle* diagrammot, akkor az egész évben nedves periódust mutat, azaz Somogyiszob klímája 40 évi átlagban kifejezetten humid (4. ábra). Egyenként vizsgálva meg azonban az egyes évek klímadiagrammját, azaz a *Zólyomi-féle* statisztikus módszert alkalmazva kiderül, hogy az évek 50%-ában nemcsak szárazsági, de aszályperiódus is jelentkezik!

Bizonyításképpen Somogyszobnak a Baláta-tó kiszáradását megelőző 7 évi klímadiagrammját mutatjuk be, összehasonlításként pedig az észak-olaszországi szubmediterrán Voghera városának diagrammját (*Volk* után [11], 5. és 7. ábra). Érdekes megfigyelni, hogy Voghera-ban a szárazsági és aszályperiódust jelző vízszintesen és ferdén vonalkázott sokszög — melyet a *T*-görbe a *P*-görbéből lehasít, — hossz tengelye függőleges és maximuma júliusra esik. Somogyszobon viszont az arid időszakot jelző idom hossz tengelye ferde és augusztusban kulminál. Ez a jelenség az *xx'* típusú évek hatásaként tükröződik a diagrammban (1941—47 43% augusztus—szeptemberi szárazság).

A tó újratöltődésének éveiben már nem mutatkozik telítettségi hiány. Az 1950—55 közötti évek klímadiagrammja jól egyezik az összehasonlításként feltüntetett szubkontinentális *Litomerice* (Észak-Csehország) diagrammjával (*Volk* után [11], 6. és 8. ábra).

Összefoglalásul a következőket állapíthatjuk meg: A Baláta-tó természetvédelmi terület csapadékkellátása Somogyszob mérőállomás adatai alapján hosszabb időszak (15 évtől felfelé) átlagában elegendő, a klímája humid jellegű. A terület éghajlatában erősen érvényesülnek a szubmediterrán *x''* és *xx''* típusú évek (54,4%), melyek évi csapadékösszege elegendő lenne ugyan (718 mm), de kedvezőtlen eloszlásúak, a nyári hónapokban minimumot mutatnak. Ezekben az években nyárvégi arid periódus jelentkezik. Egyenletes eloszlásban csak minden második év lenne száraz nyarú, s bár az ezzel járó talajvízszintingadozások sem mondhatók közömbösnek a tó szempontjából, a tó fennmaradását ez nem veszélyeztetné. Abban az esetben azonban, ha az arid időszakot mutató *x''* és *xx''* típusú évek hosszabb időn át ismétlődnek, amire az 1941—47 esztendőben volt példa, bekövetkezhet a tó teljes kiszáradása és a természetvédelmi terület növény- és állatvilágának súlyos károsodása és pusztulása.

IRODALOM

- [1] *Bacsó, N.—Kakas, J.—Takács, L.*: Magyarország éghajlata. Budapest, 1953.
- [2] *Borhidi, A.—J. Komlódi, M.*: Die Vegetation des Baláta-Sees. Acta Bot. Acad. Scient. Hung. 5. 1959.
- [3] *Borhidi, A.—J. Komlódi, M.*: A Baláta-tó növényvilága. Természettudományi Közlöny. 3. 1959.
- [4] *Boros, Á.*: A húsevő Aldrovanda újabb termőhelye. Természettudományi Közlöny. pótf. 1—4. 61—63. 1924.
- [5] *Hajósy, F.*: Magyarország csapadékviszonyai. Budapest, 1952.
- [6] *Köppen, W.*: Typische und Übergangs-Klimate. Meteorol. Zschr. 46. 121—126. 1929.
- [7] *Köppen, W.—Geiger, R.*: Handbuch der Klimatologie. Berlin, 1930—36.
- [8] *Marián, M.*: A Baláta gerinces állatvilága. Somogyi Almanach 1—59. 1957.
- [9] *Réthy, A.*: Kísérlet Magyarország klímaterképének szerkesztésére a Köppen-féle klímabeosztás értelmében. Az Időjárás 37., 1933.
- [10] *Soó, R.*: Növényföldrajz, Budapest, 1945.
- [11] *Volk, O.*: Trockenrasen aus der Umgebung von Pavia. Arch. Bot. e Biogeogr. Italiano. 34. Ser. 4. 31—49. 1958.
- [12] *Walter, H.*: Wie kann man den Klimatypus anschaulich darstellen? Umschau 24. 751—753. 1957.
- [13] *Walter, H.*: Klimadiagramm als Grundlage zur Feststellung von Dürrezeiten. Wasser u. Nahrung. 3—11., 1957.
- [14] *Zólyomi, B.*: Фитоценози и лесомелиорации обнажений гор Бубы. Acta Biol. Acad. Scient. Hung. 1. 1—56. Budapest, 1950.
- [15] *Zólyomi, B.*: Budapest és környékének természetes növénytakarója. Budapest természeti képe. 511—642., 1958.

Szovjet és magyar típusú hőmérőházikóban mért adatok összehasonlítása

1957-ben a magyar meteorológiai szolgálat segítségével kapott 20 darab hőmérőházikót a Szovjetuniótól. Ezek a hőmérőházikók méretük és szerkezeti felépítésük szerint különböznek a szolgálatunkban alkalmazott házikóktól. Nálunk a $60 \times 85 \times 55$ cm méretarányú, kettős zsaluzású, fehérre festett fa-hőmérőházikót alkalmazzuk, amelynek tetejét fehér eternitlemez fedi. Ajtaja — mint ismeretes —, kétszárnyas, alját három darab, két különböző szintben elhelyezett deszka képezi. A házikó egy-egy oldalán 15 zsalu van.

A Szovjetunióban alkalmazott hőmérőházikó szintén fehérre festett, fából készült, kettős zsaluzású, de $61 \times 47 \times 46$ cm méretarányú házikó, tetejét nem borítja eternitlemez. Ajtaja egyszárnyas. Egy-egy oldalán 24 zsalut találunk. Lábazata könnyen szétszedhető és összerakható szögvas, s ez a tulajdonság terepklimatológiai méréseink során — a hőmérőházikók gyakori szállítását figyelembe véve — igen előnyös számunkra. Éppen ezért ilyen természetű méréseinknél kizárólag szovjet típusú házikókat alkalmazunk.

Mint hogy a házikók szerkezeti felépítése különböző, kérdés: ez a különbség az észlelt adatokban nem teszi-e szükségessé olyan korrekció alkalmazását, amelynek elhanyagolása lehetetlenné tenné a két féle típusú házikóban mért adatok összehasonlítását. Dolgozatunknak az a célja, hogy ezen korrekció alkalmazásának szükséges vagy szükségtelen voltát kimutassa, tehát támpontként szolgáljon arra, hogy az észlelt adatok elbírálásánál tekintettel legyünk-e a két hőmérőházikó különböző szerkezetére. Végeredményben meg kell állapítanunk, hogy a szovjet típusú házikóknak hálózatunk állandó jellegű állomásain történő alkalmazása nem jelent-e inhomogenitást adatainkban.

A kérdés eldöntése végett az Országos Meteorológiai Intézet pestlőrinci obszervatóriumában 1958. augusztus 1-től december 31-ig összehasonlító mérések folytak a kétféle házikóban elhelyezett műszerekkel. A hőmérőházak az Obszervatórium meteorológiai állomásán kerültek felállításra, körülbelül 5 m távolságra egymástól, és 5 hónapon keresztül naponta 7, 14 és 21 órakor párhuzamos észleléseket folytattak bennük. Mindkét hőmérőházikóban szellőztetett nedves hőmérőjú *psychrométert*, *maximum* és *minimum* hőmérőt helyeztek el. Dolgozatunkban a hőmérsék-

let, valamint a száraz és nedves hőmérsékletből számított relatív nedvesség adatait vizsgáljuk meg. Az I. táblázatban bemutatjuk az egyes hónapokban a hőmérséklet 7, 14 és 21 órai középértékeit, valamint a havi középeket.

I. TÁBLÁZAT

(Sz. = szovjet házikó, M. = magyar házikó)

	Augusztus			
	T ₇	T ₁₄	T ₂₁	T _k
Sz.	18,42	25,74	20,31	21,49°
M.	18,42	25,88	20,53	21,61°
	Szeptember			
Sz.	13,27	21,55	15,83	16,92°
M.	13,25	21,71	16,04	17,01°
	Október			
Sz.	8,17	14,61	10,54	11,11°
M.	8,06	14,74	10,66	11,16°
	November			
Sz.	4,69	7,47	5,77	5,97°
M.	4,68	7,54	5,77	6,00°
	December			
Sz.	1,08	4,65	2,77	2,83°
M.	1,06	4,69	2,84	2,86°

Augusztustól decemberig minden napra kiszámítottuk az egyes terminusokban a két különböző házikóban mért hőmérséklet és nedvesség eltéréseit. A II. táblázatban ezek átlagát mutatjuk be.

II. TÁBLÁZAT

	$t_m - t_{sz}$		
	7 ^h	14 ^h	21 ^h
aug.	0,04	0,14	0,16 fok
szept.	-0,02	0,16	0,12 fok
okt.	-0,08	0,13	0,12 fok
nov.	-0,01	0,07	0,00 fok
dec.	-0,02	0,08	0,06 fok

Ebből és az I. táblázatban közölt adatokból is az látszik, hogy az eltérések minden hónapban reggel különösen kicsinyek és többnyire negatív előjellel rendelkeznek, azaz a szovjet hőmérőház a reggeli terminuskor melegebb, mint a magyar. 14 órakor és 21 órakor mindig a magyar házikó melegebb. Közvetlenül látszik az is, hogy az eltérések általában délben és nyáron nagyobbak, mint reggel

vagy este, és télen. Az eltérések ilyen alakulásának úgy véljük az lehet a magyarázat, hogy a szovjet hőmérőház zártabb zsaluzásánál fogva nem szellőzik annyira, mint a magyar, ezért magasabb a hőmérséklet benne reggel; sugárzásvédő hatása azonban kettős fedele és zártabb zsaluzása következtében jobb. Ez az oka annak, hogy délben hidegebb, mint a magyar házikó.

Megállapítottuk az egyes napokon a 3 terminusban kapott *eltérések gyakorisági eloszlását*. Hogy eseteink száma ne legyen túl kicsi, az augusztus—szeptember és november—december hónapokat együttesen vizsgáljuk *nyári* és *téli* hónapként. Az eltérések gyakorisági eloszlását az 1. ábrán mutatjuk be.

Az eltérések legnagyobb százaléka a $-0,1$ és $+0,2$ intervallumba esik; pontosabban a kiszámított interquartilis félterjedelem augusztus—szeptemberben $-0,02$ — $+0,30$, november—decemberben $-0,10$ — $+0,20$, azaz az esetek 50%-a esik ebbe a tartományba. Kiszámítottuk az adott két-két hónapra az említett eloszláshoz tartozó *normáeloszlást* is (III. táblázat).

III. TÁBLÁZAT

augusztus—szeptember

eltérés	-0,1	0,0	0,1	0,2	0,3 fok
%	0,1	10,5	78,8	10,5	0,1 fok

november—december

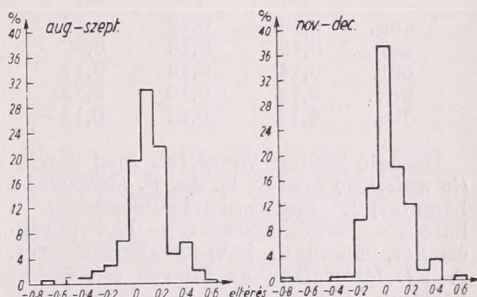
eltérés	0,1	0,0	0,1
%	0,6	98,8	0,6

Bármilyen kicsinyek is legyenek az eltérések, az okot a hőmérőházak *különböző szerkezetében* kell keresnünk. A felépítésbeli különbség hatása különböző időjárás esetén más és más lehet. Amikor kicsi a szélsébség vagy szélsémd van, és derült az égbolt, más különbség alakul ki, mint akkor, ha borús, szeles az időjárás. Ezért megvizsgáljuk, hogy a felhőzet és szél szerint meghatározott különböző időjárás helyzetekben milyen törvényszerűségeket kapunk. Különbséget tettünk:

1. túlnyomóan derült, csendes (felhőzet: 0, 1, 2, 3, 4 tized, szél: 0, 1, 2 Beaufort-fok),
2. túlnyomóan derült, szeles (felhőzet: 0, 1, 2, 3, 4 tized, szél: ≥ 3 Beaufort-fok),
3. túlnyomóan borult, csendes (felhőzet: 5, 6, 7, 8, 9, 10 tized, szél: 0, 1, 2 Beaufort-fok),
4. túlnyomóan borult, szeles (felhőzet: 5, 6, 7, 8, 9, 10 tized, szél: ≥ 3 Beaufort-fok) időjárás között.

Feltevésünk szerint, ha szélsémd van és derült az égbolt, a szovjet hőmérőházban magasabb hőmérsékletnek kellene kialakulnia a magyar házikóban levő hőmérsékletnél, mert zártabb zsaluzásánál fogva a gyenge szelek nem tudják úgy átjárni, mint a magyar házikót. Erősebb szél már mind a két házikót kellőképpen át tudja szellőztetni.

Ebből a feltevésből kiindulva megvizsgáltuk, hogy hányszor fordult elő derült, csendes vagy túlnyomóan borult, szeles idő. A 7 és 14 órákor mért adatok szerint mind augusztus—szeptemberben, mind november—decemberben a reggeli órákban derült, csendes idő gyakrabban, pontosabban kétszer annyi esetben fordult elő, mint 14 órákor. Borús, szeles



1. ábra. A hőmérséklet-eltérések gyakorisági eloszlása

idő viszont délben volt gyakoribb, a reggeli előfordulásnak megközelítőleg kétszerese. Az eltérések alakulása igazolja feltevésünket.

Megállapításunkat az alábbi *szignifikancia vizsgálattal* is bizonyítjuk. A fent említett két ellentétes időjárás helyzetben kapott eltérések között különbségnek kellene lennie, ha föltevésünk helyesek. Ezt a szignifikáns különbséget a *t* próba segítségével határoztuk meg:

$$t = \frac{(m_1 - m_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

ahol m_1, m_2 az eltérések középértéke, σ_1, σ_2 az eltérések szórása, n_1, n_2 a tagok száma.

Az adatokat behelyettesítve augusztus—szeptemberben $t = 4$, amely (szabadsági fok = 97 mellett) igen erős szignifikáns különbségre mutat a két ellentétes időjárás esetén kapott eltérések között. November—decemberben nem kaptunk szignifikáns különbséget, ami azzal magyarázható, hogy ebben a két hónapban

a derült sugárzási helyzet lényegesen kisebb számú előfordulásán kívül nem is olyan aktív, hogy a besugárzás döntő különbséget okozhatna.

Megvizsgáltuk az eltérések átlag körüli szórását, a σ -t az egyes hónapokra. A számítást a

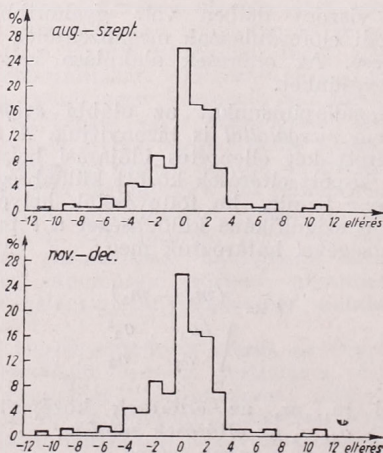
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (a_i - \bar{a})^2}{n}}$$

képlet segítségével végeztük el, ahol a tört számlálójában az átlagtól vett eltérések négyzetének összege, a nevezőben pedig az esetek száma szerepel. A szórás értékeit a IV. táblázatban mutatjuk be.

IV. TÁBLÁZAT

	7h	14h	21h
aug.	0,16	0,22	0,14
szept.	0,15	0,16	0,20
okt.	0,14	0,16	0,17
nov.	0,14	0,10	0,23
dec.	0,14	0,22	0,12

Hasonló módon vizsgáltuk meg a *relatív nedvesség* adatait is. Az V. táblázatban bemutatjuk augusztustól—deemberig a három — terminusonkénti — havi középértéket, valamint a havi terminus-közepet. A VI. táblázatban az átlagos eltéréseket közöljük. A relatív nedvesség gyakorisági eloszlását a 2. ábrán mutatjuk be.



2. ábra. A nedvesség-eltérések gyakorisági eloszlása

Időjárási helyzetek szerint csoportosított adatokkal számolva azt kaptuk, hogy a nedvesség eltéréseiben nem mutatkozik szignifikán különbség. Ezen eltérések átlag körüli szórását VII. táblázatunkban tüntetjük fel.

V. TÁBLÁZAT

(Sz. = szovjet házikó, M. = magyar házikó)

		Augusztus			
		% ₀₇	% ₀₁₄	% ₀₂₁	% _{0K}
Sz.	M.	73,6	44,6	65,0	61,1
		75,6	45,8	66,2	62,6
		Szeptember			
Sz.	M.	75,0	46,3	66,9	62,7
		77,5	48,0	69,0	64,8
		Október			
Sz.	M.	88,2	62,4	81,9	77,5
		89,9	65,3	82,6	79,0
		November			
Sz.	M.	93,9	83,9	91,0	89,6
		94,4	84,4	92,3	90,4
		December			
Sz.	M.	94,0	83,0	91,6	89,5
		93,9	84,7	89,7	89,4

VI. TÁBLÁZAT

	relatív nedvesség _m — relatív nedvesség _{sz}		
	7h	14h	21h
aug.	2,1	1,2	1,5%
szept.	2,5	1,6	1,7%
okt.	1,7	2,3	0,6%
nov.	0,5	0,5	1,3%
dec.	-0,2	1,4	-2,0%

VII. TÁBLÁZAT

	7h	14h	21h
aug.	1,80	1,87	1,33
szept.	2,56	1,35	2,04
okt.	2,35	2,80	1,61
nov.	2,90	2,82	3,29
dec.	2,60	2,74	2,88

Amint az eltérések gyakorisági eloszlásából látjuk, mind a hőmérséklet, mind a relatív nedvesség esetében túlnyomórészt olyan kis értékű eltérések fordulnak elő, amelyek figyelmen kívül hagyhatók a szovjet típusú házikóban mért adatok elbírálásánál. *Terepklimatológiai méréseink során tehát ezen házikók alkalmazása nem jelent az adatsorban inhomogenitást.* Az a körülmény azonban, hogy szeptemberben, amikor gyakran fordul elő sugárzási helyzet, a szovjet típusú házikó délben 0,16°-kal hűvösebb, arra figyelmeztet, hogy óvatosan kell eljárunk a különböző típusú házikók keverésével. Különösképpen figyelembe kell vennünk ezt a korrekciót akkor, ha terepklimatológiai méréseinket hegyvidéken végeztük, ahol pl. szeptemberben 0,5°—0,6°/100 m a hőmérsékleti gradiens és a 0,16°-os korrekció már feltétlenül számításba veendő.

A melegadvekcio kivételesen erős esetei az 1958. évben Budapesten

A nagy időjárás-kilengésekben bővelkedő 1957/58. évi télnek egyik figyelemre méltó jelensége volt a február 12–16 közötti rendkívül enyhe időszak. Ekkor az 5 nap közül 4 alkalommal fordult elő, hogy a napi középhőmérséklet anomáliája Budapesten meghaladta a nagyon ritkán fellépő +10,0 fok értéket. Ez a kivételes hőmérsékleti alakulás szubtrópusi és meleg tengeri levegőfajták erőteljes előretöréséből és aránylag tartós ittmaradásából származott.

A szinoptikai gyakorlatból ismeretes, hogy már ± 5 fokos napi hőmérséklet-anomáliák is a kivételesen időjárás-események közé tartoznak. Ismeretes továbbá az is, hogy a nagy pozitív anomáliák különösen ritkák (ugyanolyan nagy abszolút értékű anomáliák negatív előjellel gyakrabban lépnek fel, mint pozitív előjellel). Ezért érdekesnek látszott, hogy megvizsgáljuk, hosszabb észlelési sorozatban hányszor fordultak elő hasonló mértékű hőmérsékleti kilengések.

Vasvári Oszkár kartársam — kérésemre — átnézte az 1938. jan. 1–1957. dec. 31. közötti 20 esztendő budapesti észlelési anyagát, és kiírta azokat a napokat, amelyekben a hőmérsékleti anomália abszolút értéke Budapesten elérte vagy meghaladta a 10,0 fokot. A talált 68 ilyen eset közül 65 napon az anomália abszolút értéke 10,0 foknál nagyobb, 3 esetben pedig 10,0 fokkal egyenlő volt.

A 68 eset közül 57-et a negatív anomáliák szolgáltattak. A 20 év alatt összesen csak 11 napon fordult elő ilyen nagymértékű pozitív anomália. Ezek előrebocsátása után már kellő mértékben domborodik ki az 1958. februári eset rendkívülisége. Ennek adatait az I. táblázatban közöljük.

I. TÁBLÁZAT

1958. február hónap legnagyobb hőtöbbletű napjai Budapesten

Dátum	Napi középhőmérséklet	Anomália
II. 12.	10,5	+10,4
II. 13.	10,2	+10,3
II. 15.	11,7	+11,7
II. 16.	10,6	+10,6

A táblázatban szereplő hőmérsékleti középértékek nagyjában megfelelnek a két hónappal későbbi, április közepi normális hőmérsékleti színvonalnak. Ennek

a nagy időjárás-abnormitásnak a szinoptikai körülményeiről a következő részteket említjük meg.

A rendkívül meleg időjárás helyzet február 11-én este kezdődött meg, szubtrópusi levegőnek délnyugat felől való, erős turbulenciával járó beáramlásával. A turbulens szél megszüntette az éjszakai ködképződést, 12-én már zavartalan napsütés is támogatta a hőmérséklet emelkedést. Február 13-án és 14-én kisebb frontátvonulások felhőrendszerei zavarták meg a szép időt, a szubtrópusi levegőfajtát tengeri eredetű, de szintén rendkívül enyhe légtömegek váltották fel. Ennek kapcsán a meleghullám átmeneti gyengülést szenvedett, 14-én a hőmérséklet anomáliája nem érte el a 10 fokot, de még így is +7,7 fok volt, ami egyébként — kevésbé rendkívüli időjárás-előzmények után — még mindig igen jelentékeny hőtöbbletnek számított volna. Azonban a két megelőző és két utána következő naphoz képest ez a hőtöbblet viszonylag kevésnek tűnt.

A meleghullám február 15-én történt újbóli megerősödésének érdekes vonása, hogy ez a rendkívüli mértékű felmelegedés *észak-nyugati szélvihar* folyamán következett be, tehát azzal a ritka szinoptikai jelenséggel állunk szemben, amelyet *téli paradox enyhülésnek* szoktam nevezni. Már reggel 9 órakor 10 fok fölé emelkedett a hőmérséklet, vagyis olyan magasra, ami ebben a naptári időpontban még napi maximumként is kivételes. Délelőtt 10 órakor azonban a szél megerősödése közben még további 5 fokkal felugrott a hőmérséklet és a napi hőmérsékleti maximum 17,5 fok lett. Minthogy az északnyugati betörési frontnak felhőzete alig volt, a napsütés melegítő hatásának is volt bizonyos része a felmelegedésben, bár a heves turbulens szél nem engedte meg az inszolációs felmelegedés erősebb érvényesülését.

Az ötnapos időszak hőmérsékleti történetének teljesebb bemutatása végett jellemezni kívánjuk a *troposzféra alsó felének hőállapotát* az 500/1000 mb réteg középhőmérsékletével, amely közelítőleg a troposzféri légoszlop alsó felének középhőmérsékletének tekinthető (II. táblázat).

Minthogy az 500 mb-os nyomásszint mindenkor 5 km-t lényegesen meghaladó magasságban fekszik, azért az alsótroposzféri hőmérsékletnek ezek a pozitív előjelű értékei egy téli hónapban igen jelen-

tékeny rendkívüliséget képviselnek. Kiegészítésül még megjegyezzük, hogy a 0 fokos izotermafelület is rendkívül magasra került ezekben a napokban. Magassága mind az 5 napon meghaladta a 2 km-t, legmagasabb fekvését pedig 13-án érte el (3,0 km), ami már valóságos nyári érték.

II. TÁBLÁZAT

Az 500/1000 mb közti légréteg középhőmérséklete

a 0 GMT-kor végzett budapest-lőrinci felszállás adatai szerint, 1958. február 12–16.

Nap	500/1000 mb rétegvastagság, dekaberck	Ennek megfelelő középhőmérséklet az 500/1000 mb légoszlop szakaszban
II. 12.	545	+0,5 °C
II. 13.	550	+3,0
II. 14.	546	+1,0
II. 15.	550	+3,0
II. 16.	546	+1,0

A rendkívül meleg időszak szinoptika átalakulás folytán fejeződött be. Február 16-án nyugat felől egy nagy hevességgel előnyomuló új ciklonrendszer frontjai hatoltak be az országba. Budapestet délben 12 óraker egy gyengébb és 14 óraker egy erősebb nyugati hidegfront érte el. A második fronton heves záporok képződtek, a Mátrában és Mezőkeresztes vidékén a délutáni és esti órák folyamán kitörték az esztendő első zivatarai. A második front mérsékeltövi tengeri levegőt hozott. A hőmérséklet 10 fokra esökkent, a napi középérték azonban a nap első 12 órájának meleg volta miatt még igen nagy anomáliát mutatott (10,6 fok). A következő napon, 17-én délután egy újabb heves hidegfront érkezett, ez már sarkvidéki levegőfajtát sodort be az országba. Ezen a napon a hőmérsékleti anomália értéke már lényegesen alacsonyabb volt, de magában véve még mindig elég jelentékeny maradt (+5,1 fok, ami más időjárási előzmények után még igen figyelemre méltó hőmérsékleti többletnek számított volna).

A lehülés ezután rohamosan folytatódott, február 18-án a sarkvidéki levegő már egész napon át uralmon volt és a hőmérsékleti többlet jelentéktelen értékre, 0,6 fokra zsugorodott. Hogy a hőmérsékleti anomália még az újonnan érkezett sarkvidéki levegőben sem lett negatív érték, az magában véve is érdekes jelenség és nyilvánvalóan az időjárási előzményekből magyarázható: a hosszantartó igen meleg időszak folyamán a földfelszín felső rétegei jelentékeny hőtartalékra tet-

tek szert, és a levegőcsere alkalmazásával tetemes mértékű hőmérsékleti tehetetlenségnek kellett érvényesülnie.

* * *

Az 1958. év folyamán a februári kivételes hőmérsékleti perióduson kívül még két másik szinoptikai folyamatban is előfordult Budapesten a +10,0 értéket meghaladó hőmérsékleti anomália ritka jelensége. Bár ez a másik két eset nem volt olyan mértékű és kivált nem volt olyan tartós, mint a februári eset, ezeknek az adatait is közöljük, mert az 1958. esztendő rendkívüli hőmérsékleti jelenségei közé ezek is beletartoznának. Az egyik eset májusban, a másik karácsonykor jelentkezett:

III. TÁBLÁZAT

Az 1958. év további +10,0 fokot meghaladó anomáliájú napjai Budapesten

Dátum	Középhőmérséklet	Anomália
V. 11.	25,6	+10,3
V. 12.	26,4	+11,0
XII. 24.	9,7	+10,2

Ezek közül a májusi eset azért érdemel figyelmet, mert időpontja éppen a nagy májusi hőmérsékleti *viSSzaesés* közismert szingularitási időpontjával esik egybe. Mind a három kivételes anomáliájú napon szubtrópusi levegőfajta advekcioja okozta a hőmérséklet rendellenes alakulását.

* * *

Ezek szerint az 1958. évben összesen *hét olyan nap* fordult elő Budapesten, amelyen a hőmérsékleti anomália a +10,0 értéket meghaladta, holott a megelőző húsz év alatt összesen is csak 11 ilyen eset lépett fel.

Érdekessége továbbá az 1958. esztendő hőmérsékleti viszonyainak, hogy csak a máskor ritka nagy pozitív anomáliák léptek fel feltűnően nagy számban, a máskor aránylag gyakrabban előforduló nagy negatív anomáliák viszont jóformán hiányoztak. *Az egész év folyamán Budapesten csak egyetlen ilyen eset fordult elő:* márc. 22-én (−3,4 napi középhőmérséklet mellett) −10,1 fok hőmérsékleti anomália.

Mint hogy az 1958. évi pozitív anomália esetek közül a februári volt a legjelentékenyebb és legtartósabb, azért ennek rendkívüliségét még más oldalról is meg kell vizsgítanunk. Hogy a hosszabb megfigyelési sorozatokban a nagy pozitív anomáliájú napok száma aránylag kicsi a nagy negatív anomáliájú napokéhoz képest, annak mélyebb szinoptikai hát-

tere a következő. A nagy *negatív* anomáliák csoportosan 3—5 egymást követő napon, vagy még hosszabb sorozatokban szoktak fellépni (hosszantartó hideghullámok). Viszont az ugyanilyen nagymértékű *pozitív* anomáliák többnyire csak 1—2 napra szorítkoznak. Ennek szemléltetésére a *IV. táblázatban* a nagy anomáliájú *időszakok* jegyzékét állítottuk össze. Ebben a jegyzékben a pozitív és negatív anomáliájú esetek száma között már nem mutatkozik olyan mértékű különbség, mint az egyes napok számának összehasonlításánál. De a nagy negatív anomáliájú időszakok száma (18) még mindig több mint kétszeresét teszi ki a nagy pozitív anomáliájú esetek számának (8).

IV. TÁBLÁZAT

A 10,0 fokot elérő pozitív és negatív anomáliájú esetek időszakok szerinti áttekintése

(Budapest 1938—58)

Dátum	<i>Meleg</i> hullámok $\cong + 10,0$ fokos anomáliájú egy- másutáni napok száma	
	1940. XI. 15.	1
1944. I. 28/II. 3.	3	
1947. XI. 23.	1	
XII. 28/29.	2	
1950. VII. 5.	1	
1951. XI. 12.	1	
1954. XII. 29.	1	
1957. XII. 14.	1	

Összesen : 8 *meleg*hullám

Dátum	<i>Hideg</i> hullámok $\cong - 10,0$ fokos anomáliájú egy- másutáni napok száma	
	1938. I. 4/8.	5
XII. 18/19.	2	
1940. I. 18/22.	3	
II. 11/18.	7	
XII. 15/20.	2	
1942. I. 19/29.	10	
1943. I. 11.	1	
1947. I. 5/7.	3	
I. 25/II. 1.	4	
1950. I. 12.	1	
II. 3/4.	2	
1954. I. 3.	1	
I. 26/28.	3	
II. 6.	1	
1956. I. 31/II. 5.	6	
II. 9/10.	2	
II. 13/16.	3	
1957. V. 7.	1	

Összesen : 18 *hideg*hullám

Ismert éghajlattani szabály szerint a nagy hőmérsékleti kilengések télen sokkal gyakoribbak Magyarországon, mint a többi évszakokban. Erre éles fényt vet az előfordult esetek havonkénti csoportosítása (*V. táblázat*).

V. TÁBLÁZAT

A legalább 10 fokos hőmérsékleti anomáliájú napok évszakos megoszlása Budapesten

Időszak	Napok száma			
	$\cong + 10,0$ fokos		$\cong - 10,0$ fokos	
	anomáliával			
	20 éves sorozatban	1968. évi esetekkel együtt	20 éves sorozatban	1968. évi esetekkel együtt
November	3	3	0	0
December	4	5	4	4
Január	1	1	31	31
Február	2	6	21	21
Többi hónap együtt	1	3	1	2
Összesen	11	18	57	58

Két téli hónap (január és február) a nagy negatív anomáliák előfordulásának erős túltengését mutatja a nagy pozitív anomáliákkal szemben. A tél bevezető része (november és december) más jellegű; novemberben csak nagy pozitív anomáliák fordultak elő, decemberben pedig a kétféle előjelű nagy anomália egyenlő számban jelentkezett. Az év többi 8 hónapjában összesen csak 2 alkalommal fordult elő ilyen mértékű hőmérsékleti eltérés: egy nagy hőmérsékleti hiány 1957. hideg májusában, és egy nagy hőtöbblet a kivételesen meleg 1950. év júliusában.

Az erős pozitív anomáliák nemcsak számbelileg foglalnak el szerényebb helyet, hanem nagyságukban is. Az előfordult legnagyobb pozitív anomália 12,5 fok volt (1947. dec. 29.), a negatív anomáliák abszolút értéke ellenben 15 ízben haladta meg a 12,5 fokot, és az eddig észlelt legnagyobb negatív eltérés 18,8 fok volt. (1942. jan. 24).

A felhozott összehasonlítások kellően aláfestik az 1957/58. évi február meleghullámának rendkívüli jellegét, valamint az év többi részének rendellenes hőmérsékleti alakulását is.

A nyomás- és hőmérséklet-mező átalakulása erős napkitörések után

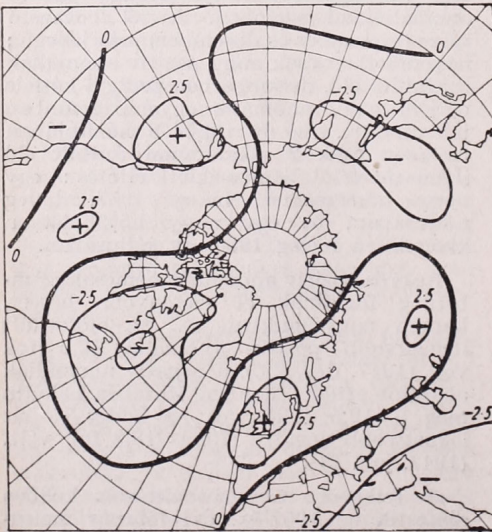
Az utóbbi időben egyre több kutató foglalkozik a naptevékenység és az időjárási tényezők közötti összefüggés kérdésével. A nyomás-, vagy a hőmérséklet-mező alakulását vizsgálják napkitörések után, főként statisztikai, de újabban szinoptikai jellegű módszerekkel is.

Napkitörés alkalmával megváltozik a Nap elektromágneses és korpuzskuláris sugárzásának erőssége, ami más geofizikai jelenségekben is észlelhető. Az elektromágneses sugárzás *ultraviola-tartományának* megváltozása kimutatható a földmágnesség napi amplitudójának megváltozásában, valamint az ionoszféra-zavarokban. Az ultraviola-hatás ott a legerősebb, ahol a Nap zenitben van, tehát a két térítő között. A *korpuzskuláris sugárzás* a földmágneses sarok körül éri a Földet.

Az Északi-félgömbön a 80°N, 70°W koordináták határozzák meg ezt a pontot. Ettől kb. 23 fokos távolságra találjuk a maximális sarkifény-gyakoriság zónáját, mert a korpuzskulák ezen kör mentén hatolnak be legerőteljesebben légkörünkbe. A korpuzskuláris sugárzás megváltozása a *mágneses karakterszámokkal* jellemezhető.

A legtöbb kutató a mágneses karakterszámok alakulása és a nyomás-mező megváltozása közötti kapcsolatot vizsgálja. Így *Saphiro* [1] 47 év anyagából (1899.—1945) arra az eredményre jutott, hogy mágneses zavar után 3–4 nap múlva megkezdődik a nyomás-mező átalakulása és kb. két hét múlva teljesen átalakul a nyomás-kép Észak-Amerika fölött. A nyomás-mező átalakulásának nagyságáról, irányáról nem ír, csak azt hangsúlyozza,

hogy a korpuzskuláris zavarok után a légnyomás-eloszlásban is zavarok keletkeznek. *Craig* [2] a légnyomásváltozás irányát is megadja: 70°N-40°N között nyomásnövekedés, 40°N alatt nyomásesökkenés következik be erős mágneses háborgás után 4–6 napra. *Craig* gyenge naptevékenységű évek téli hónapjaiban az Észak-Amerika térségében beálló nyomásváltozásokat vizsgálta. Az erős naptevékenységű években nem talált rendszeres összefüggést, valószínűleg azért, mert az aktívabb, zavartabb naptevékenységű szakasznak zavartabb nyomáskép felel meg. *Willett* viszont azt találta [2], hogy a maximális naptevékenységű évek telein blocking-típusú sarki anticiklonok nagy gyakorisággal jelentkeznek az észak-amerikai kontinensen. Ez a jelenség valószínűleg összefüggésben van a mágneses pólus helyzetével, mely Grönland északnyugati részén fekszik. *Asakura és Katayama* japán kutatók [3] az 1946–1956 közötti 10 év téli évszakainak vizsgálata alapján arra az eredményre jutottak, hogy az általános cirkuláció kb. 10

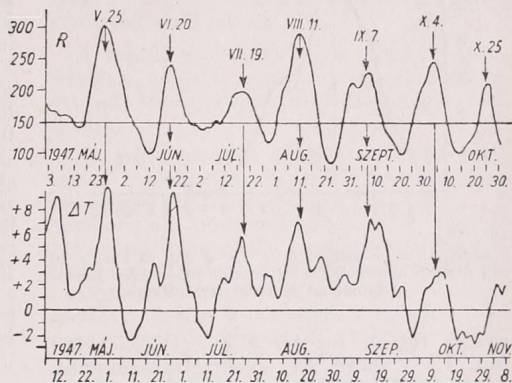


1. ábra. Az 500 mb-os szint átlagos magasságának változása (dekaberkekben) a mágneses zavar utáni 5. naptól a 10. napra, 1946–1956 telein

nappal az erős mágneses háborgás után alacsony indexűvé válik, vagyis meridionális jellegű lesz. Anglia és Alaszka (tehát a kontinensek nyugati partvidéke) környékén blocking-típusú anticiklonok alakulnak ki, míg Amerika keleti partvidékén és Kelet-Ázsia környezetében a nyomás csökkenő tendenciájú (1. ábra). A meridionális hőcsere a nyomásképeknek megfelelően intenzívebbé válik. Nem illik be ebbe a képbe Woodbridge — Macdonald — Pohrte [4] megállapítása. Eszerint mágneses zavar után 3—4 napra Alaszka—Kanada térsége felett a 300 mb-os szintben alacsonynyomású teknő alakul ki, amely a mágneses zavar után kb. 7 nap múlva éri el maximális fejlettségét. Ezek a kutatók azonban csak az 1956 okt. — 1957 febr. közötti időszak nyomásviszonyait tanulmányozták. A japán kutatókhoz hasonló eredményre jutott két francia kutató, Mironovits és Viart [5], valamint Scherhaag egyik tanítványa, G. Wurlitzer [6] is. A franciák a zónális cirkuláció megszakadásának, vagyis a blocking-helyzetek kialakulásának eseteit vizsgálták Nyugat-Európában 1945—1956 között. Szignifikáns összefüggést tudtak kimutatni a geomágneses háborgások és a blocking-kilakulást megelőző nyomásnövekedés között. Gyenge naptevékenységű szakaszban (1952—1955) jobb korrelációt kaptak. Wurlitzer 1949—1952 között (csökkenő naptevékenységű szakasz) 22 erősen zavart mágnességű nap légnyomásviszonyait vizsgálta meg. Ő is azt találta, hogy a korpuszkuláris zavarok meridionális légkörzést alakítanak ki: a zavar utáni 10. napra a Skandináv-térségben erőteljes lezáró-anticiklon (Péczeleyféle AF helyzet) képződik ki.

A szoláris zavarok hőmérsékleti hatásával szintén sok kutató foglalkozik. Először a magasségkör hőmérsékletének hirtelen emelkedésére figyeltek fel, mely erős napkitörések idején következik be, erős mágneses háborgás és ionosféra-zavarokkal egyidőben. Egyelőre kevés ilyen megfigyelés áll rendelkezésünkre, mivel az aerológiai felszállásokkal ritkán érhető el a kívánt magasság, és a jelenség rövid ideig tart. Így Scherhaag 1952 II. 24-én Berlin felett 30—35 km magasságban 30 C°-os felmelegedést, Craig 1957 I. 27-én 25 km-ben 40 C°-os felmelegedést észlelt, erős mágneses vihar és rádió-fading kíséretében. A talajhőmérséklet erős napkitörések utáni alakulását is vizsgálták egyes kutatók. Baur [7] ultraviola hatásnak tulajdonítja a földmágneses zavarral jelzett erős napkitörés utáni hirtelen felmelegedéseket Közép-Európa állomásain. Rode-

wald [8] a nap-rotációval összefüggő hőmérsékleti hullámszás jelentkezősét mutatta ki. Vizsgálatait Hamburg 1947. évi nyári hőmérsékleti adataival végezte (2. ábra). Visszer is hasonló kutatásokat végzett [9], az USA és Európa egyes állomásainak maximum-hőmérsékleteit vizsgálta harmonikus analízissel 1947-ben (erős naptevékenységű év) és 1953-ban (gyenge naptevékenységű év). A 27-napos (nap-rotáció) hullám nagyon szépen jelentkezett ezekben az években a hőmérsékleti menet-



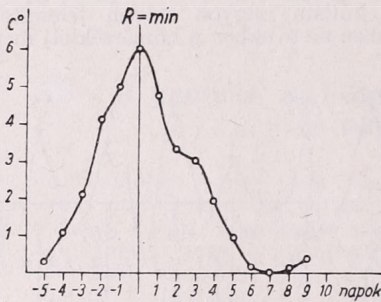
2. ábra. A hőmérséklet hullámszása 1947 nyarán Hamburgban a naptevékenység függvényében

ben, az F_2 ionosféra-réteg mágneses viharában, és a relatív napfolt-számban (R). Sikerült kimutatnia, hogy 1947-ben az R_{max} után kb. 3 nap múlva az F_2 réteg mágneses viharában jelentkezett a maximum, majd ezután 3—4 nap múlva Európában a hőmérsékleti maximum. 1953-ban ugyanez a jelenség-sorozat bizonyos fázis-eltolódással jelentkezett. Az USA nyugati állomásainak hőmérsékleti periódusa az európai állomásokéval éppen ellenkező fázisban volt mindkét évben. Ez megegyezik egyrészt Baur, másrészt Clayton eredményével. Clayton [10] az 1942—43-as tél (gyenge naptevékenység) hideghullámainak vizsgálata Észak-Amerikában, a naptevékenységgel kapcsolatban. Azt találta, hogy amikor a Napon nagy foltcsoportok vonulnak át, ezt a jelenséget Észak-Amerikában hideghullámok kísérték. A hideghullámok rendszerint Nyugat-Kanadából vagy Alaszkából indultak ki.

Egyidejűleg ugyanitt nyomásnövekedés is történt. A zürichi napfoltszámok és Minneapolis (45°N, 95°W) hőmérsékleti anomáliáinak vizsgálata alapján megállapította, hogy a R_{max} -ot azonnal hőmérséklet-csökkenés, az R_{min} -ot észrevehető hőmérsékletemelkedés követi ezen az állomáson. Míg a foltcsoportok láthatók voltak,

Minneapolis átlaghőmérséklete a normál alatt maradt. *Rubasev* [11] szovjet meteorológus a Szovjetunió északi területein is észlelt ilyen lehülést, éspedig egy nappal a napfoltosoport centrálmeridiánon való áthaladása után.

A naptevékenység és a hőmérséklet-mező közötti kapcsolatot vizsgálat tár-



3. ábra. Az $R = \text{min}$ -ot megelőző 5 nap és követő 10 nap átlagos hőmérsékleti tendenciái 1954–1958 január hónapjaiban Kanada térségében

gyává tettük mi is. 5 év (1954–1958) jan. 1. – márc. 31. közötti időszakának adatait dolgoztuk fel. A naptevékenységet a R relatív-napfoltzámmal jellemeztük. A hőmérséklet-mező jellemzésére a maximális sarkifénygyakoróságú zóna egy részének az 500/1000 mb-os RT alapján nyert értékeit használtuk. Mint már említettük, a maximális sarkifénygyakoróságú zóna a földmágneses sarktól kb. 23 fokos távolságban található. Ennek a görbének a 110°W – 20°W -ig terjedő, a 60°N szélességi körre eső naponkénti hőmérsékleti átlagait (területi átlag) számoltuk ki. Az így nyert adatok főként a kanadai térség hőmérsékleti viszonyaira jellemzők. A vizsgálat eredménye szerint az említett terület hőmérsékleti átlaga fordított összefüggést mutat az R -rel, vagyis a naptevékenység erősödésekor lehülés történik. A lehülés akkor mutatható jól ki, mikor 1. R erőteljesen nő több napon keresztül, vagy 2. több napig tartó csendes naptevékenységet hirtelen élénkülés követ. Ezekben az erősödő naptevékenységű szakaszokban vizsgáltuk a hőmérséklet alakulását külön január, február és március hónapokban (összesen 22 eset). Az úgynevezett kulcsnapok hőmérsékleti átlagait vettük alapul. Kulcsnap alatt azokat a napokat értjük, amelyeken $R = \text{min}$. A kulcsnapot megelőző 5 nap (süllyedő

naptevékenységű ág) és követő 10 nap (emelkedő naptevékenységű ág) naponkénti hőmérsékletváltozásait határoztuk meg. A legjobb összefüggést januárban kaptuk, ami a szabályos nap sugárzás hiánya miatt a vizsgált térségben érthető is (3. ábra.) A vizsgált évek januárjában 9 jellemző esetet találunk. A 9 eset időbeli átlagolásából nyert görbe szerint csökkenő naptevékenységű szakaszban hőmérséklet-emelkedés történik: 5 nap alatt átlagosan 6°C . Erősödő naptevékenység lehülést vált ki a vizsgált térségben. Ez a hűlés a kulcsnap után azonnal megkezdődik és kb. 1 hétig tart, szintén 6°C -os hőmérsékletváltozást eredményezve.

Néhány kutató ezen jelenségek fizikai magyarázatával is megpróbálkozott, így *Saphiro* [1] és *Péczely György* [12], de a folyamat teljes mechanizmusát még nem sikerült megadni. Annyi bizonyosnak látszik, hogy mind a Nap ultraviola sugárzása, mind pedig a korpuszkuláris beáramlások hatékonyak az általános légkörzés szempontjából. A Nemzetközi Geofizikai Év anyaga sok segítséget nyújthat majd a naptevékenység időjárási tényezőkre kifejtett hatásának pontosabb megismerésében.

Graics Ágnes

IRODALOM

- [1] *R. Saphiro*: Further Evidence of a Solar-Weather Effect. *Journal of Meteorology*. Vol. 13. No. 4. 1956 aug. 335–340. o.
- [2] *H. C. Willet*: Atmospheric Reactions to Solar Corpuscular Emissions. *Bulletin of the Am. Met. Soc. Vol. 33. No. 6. 1953 jún. 255–258. o.*
- [3] *T. Asakura and A. Katayama*: On the Relation between Solar Activity and General Circulation in the Atmosphere. *Papers in Meteorology and Geophisics*. Vol. 9. No. 1. 1958 máj. Tokio. 15–24 o.
- [4] *D. D. Woodbridge–J. N. Macdonald–T. W. Pohrte*: A Possible Relationship of Geomagnetic Disturbances to 300 mb Trough Development. *Journal of Meteorology*. Vol. 15. No. 2. 1948 ápr. 247–248. o.
- [5] *V. Mironovits–R. Viart*: Interruption du courant zonal en Europe Occidentale et sa liaison avec l'activité solaire. *Meteorologische Abhandlungen*. Bd. 7. Hf. 3. Berlin, 1958.
- [6] *G. Wurlitzer*: Das Verhalten des Luftdruckes am Boden bei Schwankungen der Erdmagnetischen Aktivität. *Meteor. Abh.* Bd. 7. Hf. 2. Berlin, 1958.
- [7] *F. Baur*: Wetterkarte des Deutschen Wetterdienstes, Berlin, 1957, jul., *Beilage* 11, 114 u. 117.
- [8] *M. Rodewald*: Sonnenfleckenätigkeit und Luftdruckschwankungen. *Annalen der Meteorologie*, Bd. 7. (1955–56) Hf. 3/4.
- [9] *S. W. Visser*: The 27-day Period in United States Temperatures. *Transactions American Geophysical Union*. Vol. 39. No. 5. 1958 okt. Washington, 835–844. o.
- [10] *Clayton*: Solar Relation to Weather. I vol. Canton Mass. USA. 1943. Supplement.
- [11] *Idézve Ejjenszja*: Szolnyecsnya aktyivnosztyja i jijo zemnie prajávlényija című művéből. Moszkva – Leningrád, 1948. 302. o.
- [12] *Péczely György*: Az anticiklonok felépülésének kérdése, kapcsolatban a naptevékenység változásával. *Időjárás*, 1954. 6. szám. 407–417. o.

A növényházklímáról

A mikroklímakutatás sajátos munkaterülete a zárt terek éghajlati viszonyainak tanulmányozása. Ezen belül jelentős helyet foglal el a kertészeti gyakorlatban, továbbá a növényélettani, genetikai és növénynemesítési kutatások során alkalmazott növényházak klímájának vizsgálata.

E kérdés időszerűségét és fontosságát bizonyítja az is, hogy napjainkban Hazánkban — elsősorban zöldségtermesztési célokra — gyors ütemben indult meg (jelentős anyagi áldozattal) a növényházak építése, annál is inkább, mivel az ipar „hulladék-melegvíz”-ének és a természetes hőforrások melegvizének hőenergiája önként kínálkozik növényházak fűtésére.

A növényházklíma rendszeres kutatása csak az úabb időkben indult meg. Ezt nagyon megnehezíti az a tény, hogy nincs egységes növényháztípus. A növényházak szerkezete, felépítése, belső elrendezése, a borító üveg minősége és még számos más tényező, igen változó. Ennek következtében a házak belsejében lényegesen eltérő meteorológiai viszonyok alakulnak ki, ezért általános érvényű megállapítások nem tehetők. Minden mérési eredmény csak az azonos típusú növényházra érvényes.

A növényházklíma irodalmát tanulmányozva azt találjuk, hogy *Geiger* alapvető mikroklimatológiai munkájában [1] e kérdést csak röviden említi meg, néhány szerzőt, és azok ilyen irányú munkásságát ismerteti. Hangsúlyozza azonban, hogy a növényházak tervezése még mindig a hagyományos szabályok szerint folyik, ezért a növényházklíma kutatások nagy gyakorlati jelentőségűek. Számos más szerző is közül e tárgykörből vizsgálati eredményeket, s leggyakrabban a növényházak hőmérsékleti, légnedvességi és sugárzási viszonyaival és ezek megváltozásával, továbbá különböző üvegfajták sugárzás módosító hatásával és mesterséges klímájú növényházak belső terének éghajlati sajátosságaival foglalkoznak.

Hazánkban e téren csak a kezdő lépések történtek meg eddig. Az Országos Meteorológiai Intézet Agrometeorológiai Osztálya 1957-ben kezdte meg növényházakban a léghőmérséklet, légnedvesség, talajfeletti minimum és talajhőmérséklet méréseket és a szellőztetési vizsgálatokat. Ezért érthető érdeklődéssel tanulmányoztuk *J. Seemann* „A növényház éghajlata és annak irányítása” (Klima und Klimasteuerung im Gewächshaus) című munkáját, amelyet

a Bayerischer Landwirtschaftsverlag adott ki 1957-ben Münchenben (106 A/5 oldal, 50 ábra, 7 táblázat).

Seemann e munkájában részben saját kutatásai alapján, részben a szakirodalom felhasználásával nyújt áttekintést a növényházklímáról. Már az előszóban megemlíti, hogy munkája a teljességre nem tart igényt, hiszen nap mint nap jelennek meg ilyen tárgyú közlemények, amelyek a növényházklíma kutatások újabb eredményeiről adnak hírt.

A szerző munkájában a címnek megfelelően először a növényház éghajlatát, ezután annak irányítási lehetőségeit tárgyalja.

„A növényházak éghajlata” című részben a természetett növények élete számára legfontosabb meteorológiai elemekkel, a sugárzással, hőmérséklettel és a légnedvességgel foglalkozik. A sugárzási fejezetben kiemeli ennek a tényezőnek rendkívüli fontosságát, részletesen elemzi a növényházakat borító különböző üvegfajták abszorpciós tulajdonságait, majd az ennél jóval számottevőbb sugárzási veszteséget okozó reflexiót. E helyen merül fel a növényházak égtájtájtásának kérdése is. A szerzőnek az a véleménye, hogy csak erős direkt sugárzás idején van lényeges különbség eltérő irányítottságú növényházak sugárzás ellátottságában, diffúz sugárzás esetén különbség alig állapítható meg. Növényfejlődés szempontjából a kelet-nyugati irányítású növényház északias oldala kedvezőtlenebb a délinél.

Az átlátszatlan alkatrészek árnyékvetése, az üvegre rakódott szennyeződés és az árnyékolás további sugárzásvesztéseket jelent. Egy adott hajtatóháznál az alkatrészek árnyékvetése 10%-kal csökkentette a sugárzás összmenyiségét. Az üvegre rakódott szennyeződés mértéke igen változó, így pl. iparvidéktől távol ez 4%, a Ruhr vidéken ellenben 56%-os sugárzásvesztést okozott. Az árnyékolás 30—50% sugárzásvesztést jelent.

A szerző a növényházban és a szabadban párhuzamosan végzett sugárzásmérések eredményeinek összehasonlításával mutatja be a növényház sugárzás ellátottságát, majd a sugárzás és a megvilágítás mérés néhány eszközét ismerteti. Ezzel kapcsolatban figyelemre méltó az a megállapítása, hogy a kiterjedten alkalmazott „Luxmérők” a legtöbb esetben nem alkalmasak a megvilágítás mérésére és téves eredményekre vezethetnek, ugyanis a szelén fényelemek elektromos állandó idő-

vel változnak és ennek következtében érzékenységük csökken. *Seemann* hivatkozik *H. Wörner* vizsgálataira, aki 2 év alatt különböző tényelemeknél 30%-os érzékenység-csökkenést is talált. Ezért egyszerre két műszer alkalmazását ajánlja — egyet a növényházban és egyet a szabadban — és ezeket időnkint össze kell hasonlítani. A mért adatok így is csak relatív értéként fogadhatók el.

A sugárzás után a szerző a növényház hőforgalmával, ezen belül elsőként annak természetes felmelegedésével foglalkozik. Megállapítja, hogy bár a növényház belseje kevesebb sugárzást kap mint a szabad terület, a közismert „üvegházhatás” és a jóval gyengébb kieserülődés következtében a növényház belseje jobban felmelegszik mint a szabad terület. A növényház hővesztése nagymértékben függ a külső levegő hőmérsékletétől és a szélességtől. Ha pl. a szélesség 1 m/sec-ről 5 m/sec-ra nő; az üvegen keresztül a növényház hővesztésége 30%-kal növekszik. Ennek számcszerű meghatározására a szerző képleteket is közöl. Ezután a szükséges hűtőanyagot biztosító fűtési módokról, úgy mint a sugárzó-, talaj-, melegvíz- (gőz) és meleg levegő fűtésről, ezek hatásköréről és gazdaságosságáról, majd a már említett hővesztés csökkentésének lehetőségéről kapunk részletes áttekintést.

Eddig az egyszerűség kedvéért a növény nélküli növényházról volt szó. Miután azonban a növényállomány a növényház hőforgalmát lényegesen megváltoztatja, e kérdésnek külön fejezetet szentel a szerző.

Seemann a növényház belsejének hőmérsékleti viszonyait a hőmérsékleti napi-menet és a hőmérséklet függőleges eloszlásának alapján vizsgálja és ezeket a szabad terület megfelelő értékeivel veti egybe. A hőmérsékletmérő műszerek tárgyalásakor külön kiemeli a hőmérők és az önrő műszerek sugárzásvédelmének fontosságát. Kutató mérések céljára elektromos hőmérő-berendezéseket tart szükségesnek. Ezután tér rá a növényház légnedvességének, a növények párologtatásának és vízfelhasználásának kérdéseire. Röviden megemlíti az üveg helyett újabb használt műanyag fóliákat és ezekről néhány tájékoztató adatot közöl.

Seemann a mű második részének bevezetőjében megállapítja, hogy a növényház klímairányításának célja a természetett növények számára a szabadföldi viszonyokat legjobban megközelítő életfeltételek biztosítása. Bár az üvegházhatás a szükséges alapfeltételeket megteremti, azonban egymagában nem elégséges a külső

időjárás kedvezőtlen hatásainak kompenzálására, s ezért mesterséges beavatkozás válik szükségessé. Sok esetben csak egyetlen meteorológiai elem megváltoztatása is elegendő. Nem szabad azonban megfeledkezni arról, hogy egy-egy elem megváltozása egy vagy több másik elem kedvező vagy kedvezőtlen irányú megváltozását is kiválthatja. Pl. a szükséges légsere növelése a léghőmérséklet csökkentésére vezet, egyidőben azonban csökken a légnedvesség is és növekszik a párolgás.

A mesterséges beavatkozás első pontjaként a szerző a mesterséges megvilágításról szól. Részletesen ismerteti az egyes alkalmazott megvilágítási berendezéseket, ezek élettani hatásosságát és gazdaságosságát, majd a mesterséges árnyékolás kérdésével foglalkozik. Megállapítja, hogy az erős sugárzás káros hatása, amelynek következtében a növényház belseje és maguk a termesztett növények is igen erősen felmelegsznek, jólműködő szellőztetéssel elhárítható. A következőkben a növényházak szellőztetésének külön fejezetet szentel a szerző amelyben áttekintést nyújt a leggyakrabban alkalmazott és bevált szellőztető rendszerekről. A növényházak hőmérsékletének szabályozása üzeme-gazdasági szempontból igen fontos kérdés, ennek gyakorlati megoldása automatikus szabályozó berendezésekkel történik.

Seemann nyáron a növényház hőmérsékletének csökkentésére és a légnedvesség emelésére a finoman elosztott víz perme-tézést tartja alkalmasnak. *Kreutz* vizsgálatait idézi, aki egy derült meleg napon ezzel a módszerrel 8 fok hőmérséklet-csökkenést és 50 % relatív nedvesség-emelkedést ért el, s ennek hatása még 1–2 óra múlva is érezhető volt.

A szabad terület időjárásától és éghajlatától teljesen függetlenített növényházak már a klímaházakhoz állnak közel. Ilyeneket kizárólag a tudományos kutatás céljaira létesítenek. A szerző megemlíti a mesterséges klímájú növényházakban végzett saját vizsgálatait és még néhány szerző ezirányú munkásságát.

Seemann említett művének áttanulmányozása után azt a tanulságot vontuk le, hogy a növényházi mikroklímakutatás területén még számos kérdés vár megoldásra, ezért ezzel a kérdéssel érdekes és kell is foglalkozni. Különös figyelmet érdemel ezek során a sugárzás és megvilágítás, továbbá a növényház szellőztetésének igen bonyolult problémája. Önrő-műszerek sugárzásvédelmére a szerző által ajánlott hőmérőházat a növényházban nem tartjuk alkalmasnak, mert a tapasztalat szerint ez zárt teret létesít és az itt

regisztrált hőmérsékleti és légnedvességi értékek és ezek menete lényegesen eltér a növényház valóságos hőmérsékletétől illetve légnedvességétől. E kérdés végleges megoldását csak az elektromos mérőberendezésektől várhatjuk.

Az ismerttetett mű növényházklímával foglalkozó meteorológusok számára igen tanulságos, irodalmi tájékoztatója pedig

e kérdések behatóbb tanulmányozására nyújt módot.

Szakály József

IRODALOM

- [1] Geiger, R.: Das Klima der bodennahen Luftschicht. Braunschweig 1950.
 [2] Seemann, J.: Klima und Klimasteuerung im Gewächshaus. München, 1957.
 [3] Szakály, J. — Szilágyi T.: Néhány adat a növényház mikroklímájához. Időjárás, 63. (1959) évf. 3. szám, 159. old.

Az esőcseppek nagyság szerinti eloszlásának egyenletei

Számos kutató megpróbálta az esőcseppek nagyság szerinti eloszlását, azaz az esőcseppek spektrumát egyenletekkel jellemezni. Ezek az egyenletek általában a mért adatok analízisén alapulnak, tehát empirikus formulák. A probléma minden esetben az, hogy a térfogategységben levő cseppek számát (esetleg tömegét, stb.) a sugár, illetve az átmérő függvényében határozzuk meg:

$$\frac{dN}{dr} = f(r)$$

ahol N a térfogategységben levő cseppek száma, r pedig a cseppek sugara. N -et a gyakorlatban a következő módon határozhatjuk meg:

$$N = \frac{n_1}{v_1} + \frac{n_2}{v_2} + \frac{n_3}{v_3} + \dots$$

ahol n az időegység alatt a területegységre hulló különböző nagyságú cseppek száma, v pedig a hozzájuk tartozó vége sebesség. N -et cm^{-3} -ben kapjuk meg, ha n -et $\text{cm}^{-2} \text{sec}^{-1}$ -ben, v -t cm sec^{-1} -ben fejezzük ki.

A térfogategységben levő cseppek tömege, vagyis a vízmennyiség a következő kifejezéssel egyenlő:

$$V = \frac{4}{3} \pi \left(\frac{n_1 r_1^3}{v_1} + \frac{n_2 r_2^3}{v_2} + \frac{n_3 r_3^3}{v_3} + \dots \right)$$

V -t gem^{-3} -ban kapjuk meg, ha CGS egységeket használunk.

Az első alkalmazható empirikus összefüggést Marshall és Palmer állította fel 1948-ban [1]:

$$N_d = N_0 \cdot e^{-\lambda d} \quad (1)$$

ahol d a cseppek átmérője, $N_d d d$ a térfogategységben levő cseppek száma d és $d + \delta d$ átmérők között, N_0 az N_d értéke $d = 0$ -nál ($N_0 = 0,08 \text{ cm}^{-4}$); λ pedig az

eső intenzitásának függvénye ($\lambda = 41 \cdot I^{-0,21} \text{ cm}^{-1}$). Ez utóbbi miatt meghatározott intenzitásokhoz meghatározott eloszlás-görbék tartoznak. Marshall és Palmer formulája még ma is használatos annak ellenére, hogy a kis átmérők tartományában nem írja le megfelelően a valóságos eloszlást.

Az angol Best számos mérés alapján a következő egyenletet kapta [2]:

$$1 - F = e^{-\left(\frac{d}{a}\right)^n} \quad (2)$$

ahol F a d -nél kisebb átmérőjű cseppek térfogategységében levő vízmennyisége, $a = AI^p$ (A , p , n állandók és I az intenzitás). A , p és n középértékei rendre: 1,30, 0,232, 2,25, ha d -t mm-ben és I -t mm/h-ban mérjük. Ezekről a középértékektől azonban tekintélyes eltérések adódhatnak, ha a csapadék záporos (ez egyébként a formula legényegesebb hibája). A formulát Best különböző szerzők mérési eredményeire is alkalmazta.

A szovjet kutatók is széleskörű munkásságot fejtettek ki ezen a területen. Ljevin a logaritmikuss normál törvényt használja fel az esőcseppek spektrumának jellemzésére [3]:

$$N = \frac{N_0}{d \sqrt{2\pi\sigma}} \cdot e^{-\left(\frac{1nd - \mu}{2\sigma^2}\right)^2} \quad (3)$$

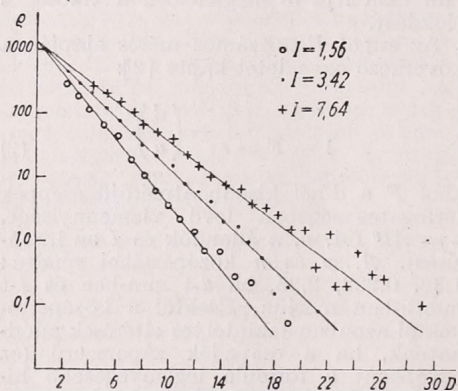
ahol N_0 , σ és μ az eloszlás paraméterei. Azonban, mivel nem ismerjük pontosan az eloszlásban levő cseppek összességét (a kicsiny cseppek mérési módszereinek tökéletlensége miatt), ez a bonyolult egyenlet nem írja le megfelelően a tényleges eloszlásokat.

Mucsnyik, mérési eredményeinek analízise során a következő összefüggést állította fel [4]:

$$W = W_0 \cdot e^{\alpha(p_0 - p)} \quad (4)$$

ahol W_0 a p_0 , W pedig a p súlyú cseppek maximális gyakorisága és a minden görbére egy individuális állandó. Ennek a formulának a hátránya egyrészt az, hogy a -t minden esetben a mérési eredmények alapján külön kell meghatározni, másrészt, hogy az egyenlet csak a maximális gyakoriságoktól jobbra (vagyis a nagyobb cseppek tartományában) használható.

Poljakova és *Sifrin* a csapadék két jellemzőjéből, az intenzitásból és az átlátszóságból határozza meg az eloszlási görbe egyenletét [5], mivel szerintük egyetlen jellemző (pl. az általánosan felhasznált intenzitás) alapján történő esőosztályozás nem megfelelő. (Az eső átlátszósága a következőképpen mérhető: egy fényforrástól meghatározott távolságra levő fotoelektromos műszerben keletkező elektromos áram erősségét meg kell határozni az eső hullásakor, illetve az eső után. A különbség az eső átlátszóságát jellemzi.)



Különböző intenzitásokhoz tartozó számított és mért eloszlások Litvinov szerint

Poljakova és *Sifrin* a $dN/dr = f(r)$ alakú, ténylegesen kapott eloszlási függvények következő jellegzetes tulajdonságai-ból indulnak ki: $f(0) = 0$, $f(\infty) = 0$; egy meghatározott $r = r_m$ értéknél a görbének maximuma van, miközben a maximumhoz való emelkedés meredekebb, mint az utána következő csökkenés. Ekkor, bizonyos egyszerűsítő feltételeket figyelembe véve, az eloszlási görbe egyenlete a következő formát ölti:

$$\frac{dN}{dr} = A \cdot r^2 e^{-\beta r} \quad (5)$$

ahol A és β az I intenzitásból és az a átlátszóságból kiszámítható. Levezethető, hogy

$$\beta = 591,9 \left(\frac{a}{I} \right)^{2/3}$$

$$A = \frac{1}{48\pi} a\beta^5$$

A és β meghatározása után r_m és $f(r_m)$ kiszámítása a szokásos úton ($df/dr = 0$; r_m -nál) történik:

$$r_m = \frac{2}{\beta}$$

$$f(r_m) = 0,5414 \frac{A}{\beta^2}$$

A térfogategységben levő cseppek számát úgy kaphatjuk meg, ha (5)-öt r szerint 0-tól ∞ -ig integráljuk:

$$N = \int_0^{\infty} A r^2 e^{-\beta r} dr = \frac{2A}{\beta^3}$$

Az (5) formulával számított görbék jó egyezést mutatnak a mért görbékkel, azonban az eső átlátszóságának mérése egyelőre még sok helyen nehézségekbe ütközik.

Az eloszlási görbék egyenleteit *Litvinov* bírálta meg. Méréseket végzett és kimutatta, hogy *Poljakova* és *Sifrin* formuláját kivéve, a felsorolt összefüggések nem írják le kielégítően a tényleges eloszlásokat. *Marshall* és *Palmer* empirikus formulájából kiindulva, bevezetett egy olyan eloszlási függvényt, amely attól csak a kitevőben különbözik [6]. A fenti jelöléseket felhasználva:

$$N_d = N_0 e^{-\lambda d^{3/2}}$$

Ez az egyenlet, viszonylagos egyszerűsége ellenére, pontosságban megközelíti *Poljakova* és *Sifrin* formuláját, és, mivel egyetlen karakterisztika mérése után alkalmazható, felhasználása a legelőnyösebbnek látszik. Az ábra *Litvinov* számított és mért eredményeinek összehasonlítását mutatja. Az egyenesek a számított, a jelek a különböző intenzitásokhoz tartozó mért értékeket reprezentálják. Az abszcissza tengelyre a szűrőpapíron mért átmérőket (méréseit főleg szűrőpapírral végezte) az ordinátára pedig logaritmikus beosztásban a térfogategységben levő cseppek számát mérte fel.

Az esőcseppek spektrumát leíró egyenleteknek egyrészt elméleti, másrészt gyakorlati jelentőségük van. Elméleti jelentőségük az, hogy exakt formában közelítik meg az esőcseppek nagyság szerinti eloszlásgörbéjét, gyakorlatilag pedig lehetőséget nyújtanak az esőcsepp-spektrum közvetett meghatározására. A közvetett módszer lényege az, hogy az eső egyéb jellemzőinek mérése után adott egyenlet segítségével meghatározhatjuk az esőcseppek spektrális eloszlását. Ekkor a probléma

annak a jellemzőnek a pontos mérésére korlátozódik, amelyet az egyenlet paraméterként felhasznál (pl. intenzitás, stb.) Sajnos, az intenzitás pontos mérését sem tekinthetjük megoldottnak, főleg kis intenzitások esetén. Ezért olyan esetekben, amikor az általánosan használt Hellmann-féle esőirtó nem jelez csapadékot, megtehetjük azt is, hogy a felvett cseppspektrumból számítjuk ki az intenzitást. Természetesen az is csak megközelítő érték lehet a mérés időtartamára, mivel a kicsiny cseppek felvétele és pontos mérése egyelőre még szintén nem megoldott kérdés.

Láthatjuk tehát, hogy ez a számos érdekes kérdést felvető probléma az eddigi

kutatások ellenére sincs lezárva, érdemes tehát ezen a területen további vizsgálatakat végezni. *Mészáros Ernő — Wirth Endre*

IRODALOM:

- [1] Marshall, J. S. and Palmer, W. McK.: The distribution of raindrops with size. Journ. of Met. Vol. 5. p. 165. 1948. — [2] Best, A. C.: The size distribution of raindrops. Quart. Journ. of Roy. Met. Soc. Vol. 76, p. 16. 1950. — [3] Левин, Л. М.: О функции распределения облачных и дождевых капель по размерам. ДАН. СССР, № 6. 1954. — [4] Мучник, Б. М.: О распределении капель дождя. Труды Укр. н-и. гидрометеорол. ин-та. Вып. 1, стр. 73. 1954. — [5] Полякова, Е. А. и Шифрин, К. С.: Микроструктура и прозрачность дождей. Труды Г. Г. О. Вып. 42, стр. 84. 1953. — [6] Литвинов, И. В.: Функции распределения частиц жидких осадков. Известия АН. СССР, № 12, стр. 1474. 1956.

A $J(\varphi)$ függvény kiszámítása Lambert szögtartó kúpvetületének közelítő leképezésével

A nyomási mező előrejelzésére szolgáló barotrop örvényességi egyenlet megoldási módszerei közül nagy jelentőségű *Fjörtoft* grafikus eljárása [1], amely lehetővé teszi, hogy bármely operatív szolgálatban viszonylag egyszerű úton, rövid idő alatt kielégítő pontosságú előrejelzéshez jussunk. Ennél az oknál fogva használata igen elterjedt a külföldi előrejelző szolgálatokban.

A formula, amelynek alapján az előrejelzést végrehajtjuk a következő:

$$\frac{\partial}{\partial t} [\bar{H} - H + J(\varphi)] = -\vec{V}g^* \cdot \nabla [\bar{H} - H + J(\varphi)] \quad (1)$$

Ebben

$$\bar{H} = \frac{H_1 + H_2 + H_3 + H_4}{4}$$

az átlagolt (területileg simított) geopotenciálmező, kiszámítása az 1. ábra alapján történik;

$$J(\varphi) = \int_0^{\varphi} \frac{\Omega^2 d^2 \sin \varphi \cos \varphi}{m^2 g} d\varphi, \quad (2)$$

ahol $\Omega = 7,29 \cdot 10^{-5}$ 1/sec, a földforgás szögsebessége d a ráctávolság (esetünkben 670 km), φ a földrajzi szélesség, m pedig a szélességi torzításfüggvény, amely a vetület és a Föld ugyanazon szélességi körének a viszonyát fejezi ki:

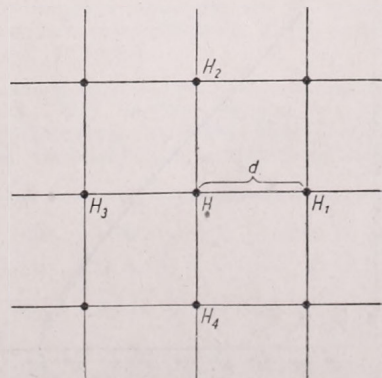
$$m = \frac{K \cdot \rho_v \cdot 2\pi}{\rho \cdot 2\pi}, \quad (3)$$

amelyben ρ_v a φ -hez tartozó vetületi sugár, $\rho = R \cos \varphi$ (R a Föld sugara). Például

poláris sztereografikus érintő síkvetületnél

$$m = \frac{1 \cdot 2R \cdot \lg \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \cdot 2\pi}{R \cos \varphi \cdot 2\pi} = \frac{2}{1 + \sin \varphi}$$

$J(\varphi)$ annak következtében lép fel, hogy a légrézecske a meridiánkör mentén elmozdulva megtartja a földforgásból származó kezdeti örvényességét. Eppen ezért komoly szerepe csak akkor van, amikor a délkörmenti sebességösszetevő nagy. Tehát $J(\varphi)$ adott térképvetületnél csak a földrajzi szélességgel változó függvény, ezért a $J(\varphi) = \text{konst.}$ vonalaknak egyszerűen a földrajzi szélességgel párhuzamos görbéknek kell lenniük, amelyeket egyszer s mindenkorra meghatározhatunk.



1. ábra

Ha $J(\varphi)$ -t hozzáadjuk a \bar{H} átviteli mezőhöz, akkor az némileg módosulni fog. \vec{V}_g^* nem más, mint ebből a módosított $[\bar{H} + J(\varphi)]$ geopotenciálmezőből számított geosztrófikus szél.

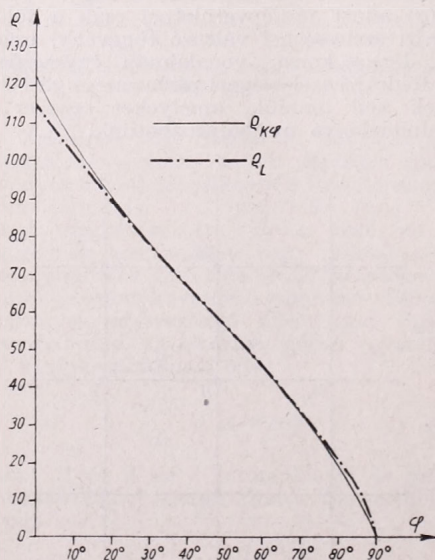
Vagyis (1) azt fejezi ki, hogy — lényegében az abszolút örvényességgel arányos $-\bar{H} + J(\varphi) - H$ lokális megváltozását, ezen görbéknek a $[\bar{H} + J(\varphi)]$ vonalak menti geosztrófikus advekcója idézi elő.

Az előbbiekből látható, hogy a $J(\varphi)$ függvény kiszámítása a prognózis-egyenlet megoldásának részfeladata. Ennek végrehajtása azonban bizonyos térképvetületeknél komoly nehézséggel jár. Ki kell emelnünk ugyanis, hogy az integrandusban m^2 szerepel, emiatt az integrálás rendszerint bonyolulttá válik. A meteorológiában általánosan használt Lambert-féle szögtartó kúpvetületre vonatkozó torzításfüggvény a következő:

$$m = \frac{K R}{2K} \cdot \frac{\operatorname{tg}^K \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right)}{\operatorname{tg}^K 15^\circ} \quad (4)$$

ahol $K < 1$. Négyzetreemelés után a (2)-be helyettesítve

$$J(\varphi) = \frac{4\Omega^2 d^2 \operatorname{tg}^2 K 15^\circ \varphi}{g} \int_0^\varphi \operatorname{sin} \varphi \operatorname{cos}^2 \varphi \operatorname{tg}^{2K} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \quad (5)$$



2. ábra

-re jutunk, amelynek zárt alakban való előállítása a törtkitevő miatt valóban nem könnyű feladat.

A megoldás érdekében két kerülő utat választhatunk: 1. az integrálást numerikus úton hajtjuk végre; 2. a torzításfüggvényre egyszerűbb, de jól közelítő kifejezést keresünk. A numerikus integrálás viszonylag sok munkát igényel, a másik eljárás ellenben több előzetes elvi számolás után, rövid úton eredményt vezet. E cikk keretében a Lambert vetület közelítő leképezése révén a második utat fogjuk követni, de ellenőrzésként a numerikus integrálás eredményét is közöljük.

Szinoptikus térképünk a 30 és 60 fok szélességeket metsző kúpra vonatkozólag konform leképezés. Ennek megfelelően a φ, λ pontokat a síkba kiterített kúppalástra a

$$\varrho_L = \frac{R}{2K} \cdot \frac{\operatorname{tg}^K \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right)}{\operatorname{tg}^K 15^\circ} \quad (= \varrho_0) \text{ és } \psi_L = K \cdot \lambda \quad (6)$$

polárkoordináták vizsik át, ahol ez esetben $K = 0,71556 \dots$ Megemlítjük, hogy a ϱ_L és ψ_L függvények a

$$\varrho \cdot \frac{\partial \psi_L}{\partial \lambda} = -\operatorname{cos} \varphi \cdot \frac{\partial \varrho_L}{\partial \varphi} \quad (7)$$

differenciálegyenlet megoldásai, következőleg ez az egyetlen olyan megoldás, amely a konformitás feltételét kielégíti.

Kitűzött célunk szerint az m függvényre egyszerűbb alakot kell keresnünk. Ez egyértelmű azzal, hogy a benne szereplő ϱ_0 legyen egyszerűbb. A Lambert kúpvetület előállításának ismeretében hozzá hasonló, de egyszerűbb vetítési elvek alkalmazásával közelítést alkalmazhatunk; ez egyszerűbb formulákra vezet [2]. Ekkor a ϱ, ψ polárkoordináták a következők lesznek:

$$\varrho_{K\varphi} = 2R \operatorname{cos} 15^\circ \frac{1}{1 + \operatorname{tg} \varphi}, \quad \psi_A = \frac{\sqrt{2}}{2} \lambda \quad (8)$$

A (8) alatti polárkoordináták formailag ugyan egyszerűbbek, mint a (6) alattiak, de a szögtartás elvének nem felelnek meg. Ugyanis a (7) feltételes egyenletet csak $\varphi = 45^\circ$ -nál elégítik ki. Kimutatható azonban, hogy legalábbis a szinoptikus térképünknek megfelelő tartományban (kb. a 25-től a 75 fok földrajzi szélességig) a szögtartás csak kis mértékben csorbul meg. Ennek eldöntése legegyszerűbben a megfelelő koordináták összehasonlítása révén történhet. Ha a vetületek ϱ koordinátái nem sokkal különböznek egymástól, miközben a φ paraméter befutja értelmezési tartományát és ugyanekkor a ψ koordináták is kevésbé térnek el egymás-

tól, akkor a kívánt közelítés a megengedhető hiba korlátjai között jönnek mondható. A két vetület megfelelő koordinátáit egymás mellé írva :

$$\varrho_L = \frac{R}{2K} \cdot \frac{1}{\operatorname{tg}^\kappa 15^\circ} \cdot \operatorname{tg}^\kappa \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right),$$

$$\varrho_{K\varphi} = 2R \cos 15^\circ \frac{1}{1 + \operatorname{tg} \varphi} \text{ és}$$

$$\psi_L = K \cdot \lambda, \text{ ahol}$$

$$K = 0,71556 \dots$$

$$\psi_K = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \lambda, \frac{\sqrt{2}}{2} = 0,70710 \dots$$

Azonnal megállapíthatjuk, hogy a $K \cdot \sqrt{2}/2$ különbség csak 0,00846, azaz a várható szögeltérés tehát döntő mértékben a $(\varrho_L - \varrho_{K\varphi})$ különbségtől függ. A 2. ábrán a ϱ_L és $\varrho_{K\varphi}$ azonosléptékben és mint φ függvényei találhatók. Innen kitűnik, hogy a $\varrho_{K\varphi}$ kicsiny és folytonosan változó eltéréssel követi a ϱ_L görbét. $\varphi = 0^\circ$ -nál a $|\varrho_L - \varrho_{K\varphi}|$ maximális; 30 és 60 fok között gyakorlatilag együtt fut, majd kisebb mértékű, ellenkező értelmű eltérés után $\varphi = 90^\circ$ -nál $\varrho_{K\varphi} = \varrho_L = 0$ lesz. A $\varrho_{K\varphi}$ -nek $\varphi = 45^\circ$ -nál inflexió pontja van; erre nézve a görbe szimmetrikus. A ϱ_L inflexió pontja csak alig több, mint fél fokkal tér el 45 foktól és nem szimmetrikus futású.

Első közelítésben tehát céljainknak megfelelő kis hibával sikerült a Lambert vetületet egyszerűbbel pótolni (De l'Isle vetülete).

A $J(\varphi)$ kiszámítását ennek az eredménynek a birtokában most már elvégezhetjük. Jelen esetben

$$m = \frac{\sqrt{2} \cos 15^\circ}{\cos \varphi + \sin \varphi} \quad (9)$$

lesz. Négyzetreemelés után a (2)-be helyettesítve

$$J(\varphi) = \frac{\Omega^2 d^2}{2g \cos^2 15^\circ} \int_0^\varphi \sin \varphi \cos \varphi (\sin \varphi + \cos \varphi)^2 d\varphi. \quad (10)$$

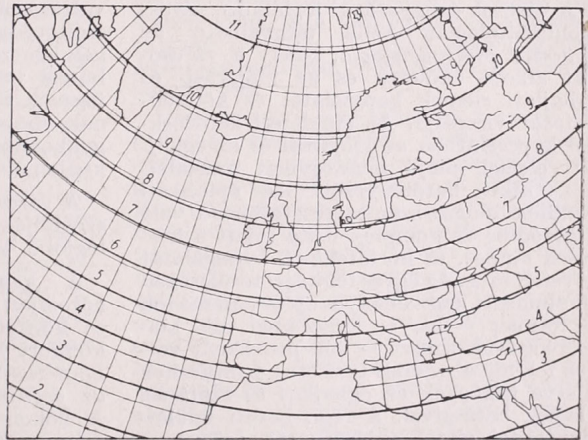
A kijelölt integrálás rövid úton elvégezhető, melynek végeredménye :

$$J(\varphi) = \frac{\Omega^2 d^2}{8g \cos^2 15^\circ} \left(\varphi - \cos 2\varphi - \frac{\sin 4\varphi}{4} \right) + C. \quad (11)$$

Ha a $J(\varphi)$ értékét az egyenlítőn praktikus zérusnak vesszük, akkor

$$C = \frac{\Omega^2 d^2}{8g \cos^2 15^\circ}.$$

A (11) formula alapján 10° -onként kiszámítottuk $J(\varphi)$ értékeit, melyeket az



3. ábra

alábbi táblázatban mutatunk be. Ellenőrzés céljából közöljük az (5) formula numerikus integrálásából nyert eredményeket is [$J(\varphi)_L$].

Az adatok geopotenciális méterekben szerepelnek. Két tizedest csupán az összehasonlíthatóság kedvéért kellett megadnunk. Önmagában ez a tény is jól megvi-

φ°	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
$J(\varphi)$	0,00	2,42	10,99	26,34	46,94	69,54	90,15	105,50	114,07	116,49
$J(\varphi)_L$	0,00	2,59	11,36	26,75	47,33	69,96	90,63	105,81	113,71	115,48

lágítja, hogy a közelítő leképezés e meteorológiai probléma megoldásában megengedhető.

Mint a bevezetőben már említettük, az (1) formulát grafikusán oldjuk meg. Ez a számítási módszer megkívánja, hogy az egyes tagokat azonos egységekben (geopotenciális dekaméter) rajzoljuk fel a térképlapra és az összegezését egyenlő értékközökben hajtsuk végre. Ennek értelmében a 3. ábrán — az általunk használt Lambert-féle vetületen — egész geopotenciális dekaméterenként húztuk ki a $J(\varphi) = \text{konst.}$ vonalakat.

Befejezésül hangsúlyozzuk, hogy bár az eljárás új eredményt nem ad, mégis rámutat a közelítés célszerűségére és egyben felveti más, hasomló természetű problémára való alkalmazásának lehetőségét is.

Tünczer Tibor — Tóth Pál

IRODALOM

- [1] Fjörtoft, R.: On a numerical method of integrating the barotropic vorticity equation. Tellus, 4. 179. 1952.
- [2] Tóth Pál: Két különböző térképvetület mechanikus átrajzolhatóságának elvi alapjai. Időjárás, 62. 238. 1958.

Az építészeti bioklimatológia kérdéseiről

A városok éghajlatával foglalkozó város-klimatológián belül tárgyalható az építészeti bioklimatológia, amely a városokat alkotó épületek és az időjárási- és éghajlati elemek kapcsolatát és kölcsönhatását vizsgálja. Az építészeti kérdésekkel kapcsolatban az időjárási és az éghajlati elemek majd mindegyikét megtaláljuk, mint hatótényezőt. Az építészeti bioklimatológia számos részterületre való tagozódása és komplex volta miatt a kérdések alapos, és körültekintő vizsgálatát követeli meg. Az egyes földrajzi területeken alkalmazott hagyományos építészeti módok és formák — bár az időjárással való kölcsönhatásuk ismert — sok problémát vetnek fel, mivel számos területen érintkeznek illetve ütköznek az éghajlati és időjárási elemek hatásaival. A régi, bevált épület-típusoktól eltérő épületek (pl. műanyagfal, üveggel borított falak, stb.) az új, megvalósításra váró feladatok tömegét jelentik. Különbséget kell tenni az optimális és a gazdaságilag elérhető, *viszonylag optimálisnak* tekinthető környezet között, melyek közül az utóbbit kell az építészetenek biztosítania.

Ezekről a kérdésekről J. K. Page-nak az Első Bioklimatológiai Kongresszuson (Bécs, 1957 szeptember) elhangzott „Az építészeti bioklimatológia néhány szempontja” című előadása alapján kívánunk a következőkben áttekintést adni [1].

A bioklimatológia adatai már a városok tervezésénél felhasználásra kerülnek. Az épületek megfelelő helyen történő elhelyezésére méréseket végeznek különböző helyeken felállított, folyamatosan működő regisztrálókkal, ezenkívül a város leendő területét mozgó műszerekkel is felméri. A megfigyelések főleg a legjelentősebb térbeli

változásokat mutató hőmérsékletre és szélsebességre vonatkoznak. Ezek értékeinek ismeretében készítik el a fűtési, illetve hűtési tervet, döntenek el a lakóépületek, üzemek elhelyezését. A topográfia hatásának vizsgálata szempontot ad az inverziók gyakorisága, a légköri szennyeződés és ködképződés szempontjából.

A város épületei az ember „komfort”-ját szolgálják, így kivitelezésüknél az elérhető legjobb környezetet kell biztosítani.

A „komfort” legfontosabb tényezője a hőkomfort. Ez kapcsolatban van az egyén és környezete hőegyensúlyával. A nyári komfort kifejezésére általában az *effektív* hőmérsékletet, a téli komfort kifejezésére az *aequivalens* hőmérsékletet használják. A hőkomfort érzékeny tényezője a *szélsebesség*. Különböző emberi tevékenységekre adott hőkomfort számok: lakószoba 21–22 °C, hivatal 20–22 °C, tanterem 21–22 °C, tornaterem 13–18 °C, gyárban könnyű munkánál 16–18 °C, gyárban nehéz munkánál 10–16 °C. A komfort további lényeges tényezői a látási, hallási és szaglási komfort. A *látási komfortot* a természetes és mesterséges megvilágítás alakítja ki. A természetes komponens a felhőzet és napsütés függvénye, ezen belül a megvilágítás erőssége, kontraszt hatások és a színek minősége határozza meg. A *szaglási komfort* belső (légzés általi beszennyezés, emberi kipárolgás, dohányfüst, stb.) és külső (légkör által szállított kémiai anyagok, füst, por, stb.) tényezők-ből tevődik össze. A belső szaglási diszkomfort természetes vagy mesterséges ventilációval, esetleg kémiai úton szüntethető meg. A külső szagforrások legkézenfekvőbb módon forrásuknál kémiai úton, vagy elvezetéssel szüntethetők meg.

A szél iránya és sebessége a döntő tényező e téren. A *hallási komfort*, — gondolva itt az utcazaj, a repülőgépek motorjának zúgása általi zajok kiküszöbölésére — megfelelően hangszigetelt, légkondicionált épületek alkalmazásával valósítható meg.

Az épületen belüli „komfort” környezet elérésének alapproblémáját a megfelelő *hőmérsékleti érték*, illetve a belső és külső környezet közötti hőenergiaátvitel képezi. A hőmérsékleti viszonyokban a bejutó rövidhullámú-, a kijutó hosszuhullámú sugárzás, a légkör átlátszósága, az albedó, a relatív nedvesség, a szélesebb szerepe a döntő. Ezek a kérdések ún. laboratórium-házak segítségével tanulmányozhatók. A ház oldalfalai és teteje különböző építőanyagokból és módszerek szerint épült, hőviszonyait általában az *aequivalens hőmérsékletet* adó eupateoszkoop segítségével adják meg. Az épületbe bejutó hőmérsékleti értékek hatására gyakran megváltozik a belső tér relatív nedvessége. Esetleges túlzottan magas nedvesség a sugárzásintenzitást csökkenti. A hőmérsékleti értékek ismerete a fűtési-, illetve hűtési terv előfeltétele. Az e célra használt gépek megindítása, leállítása, a teljesítmény intenzitási szintjének meghatározása a középhőmérsékleti értékeken alapul. A *Fournol* nyomán teljes és részleges (bizonyos napszakon belül, vagy bizonyos időjárási helyzetekben) fűtési évad között tesznek különbséget, amelyet *fokszámoknak* nevezett értékekkel adnak meg.

Az épületek szellőztetési kérdéseinél kerül előtérbe a *szél hatása*. Különbséget kell tenni a friss levegővel való ellátás (a ventiláció) és a légmozgások között. Ezek hatása ellentétes értelmű is lehet. Télen a friss levegő kellemetlenül hideg légáramlatot hozhat létre, nyáron a légáramlat a belső hőmérsékletet növelheti. A légmozgás szabályozza a test hőmérsékleti egyensúlyát, tehát a hőmérsékleti komfortot. A ventiláció segíti a szaglási komfort megvalósítását (égési termékek, kellemetlen szagok elszállítás), csökkenti a baktériumkoncentrációt, elszállítja a felesleges légnedvességet. A természetes ventiláció komponensei, mint *W. N. Shaw* elsőnek megállapította, a szélhatás és a kéményhatás. Ez utóbbi a nyomáskülönbségekből adódik, a belső és külső légsűrűség- vagyis a hőmérséklet különbségek következtében. Az épület egyéb nyílásai is természetes szellőzőként mű-

ködnnek. A kéményhatás alacsony szélsebességi értékeknél szolgálja az épület ventilációját. A ventiláció jelentős szerepet játszik az épületek látns hőegyensúlyában. Számos tevékenység (főzés, mosás, légzés, izzadás, stb.) növeli a belső nedvességtartalmat. Ha a megnöött nedvesség nem szállítódik el, a belső harmatpont emelkedik, a hűvösebb felületeken kondenzáció léphet fel. Az épület körüli légáramlás nyomást gyakorol az épületre. Különböző fontosságú az ún. negatív nyomás ismerete. Szerepe van az elhasznált levegő kicserélésében, iapos, kishajlásszögű tetőket nagyobb szélesebbégi értékeknél könnyen feleml.

Az épületekben megvalósítható „komfort” nem vonatkoztatható el a *sugárzásviszonyoktól*. A nappali fény mesterséges fényforrással egészül ki. Jó minőségű, elegendő mennyiségű fényre van szükség. A megvilágítás folyamatos méréseit tekintve műszeres nehézségek vannak az emberi szem és a fényviszonyok kölcsönhatását tekintve. A nyári megvilágítási értékeket általában csökkenteni, a télieket növelni kell.

Mivel a víz a legrombolóbb tényező az épületek szempontjából, fennmaradásuk elsősorban a *csapadék* mennyiségének és kisebb mértékben minőségének függvénye. Közvetlen hatásai, és a talaj nedvességtartalmában fellépő változások egyaránt jelentősek. A csapadék hatásai: az áradás, talejerózió, a talaj nedvességtartalmának változása, a nedvesség falakon és alapozáson való áthatolása, az épület felszíni eróziója, az abszorbeált nedvesség miatti hőmérsékleti módosulások, a csatornák befogadóképességének kérdése. Az épület alapjait veszélyeztető talejerózió nagy-csapadékú területeken fontos kérdés. Egyes talajok „hullámzó mozgás”-uk következtében veszélyeztetik az épületek biztonságát; vízfelvétel hatására ui. megdagadnak, kiszáradáskor összezsugorodnak. Az épület alatti talaj kisebb párologtatási lehetősége a körüllevő talajhoz képest, a falak megrepedését idézheti elő. Hasonló probléma a fagyott talaj felemelkedése. A falak nedvességháztartását vertikális csapadékmérésekkel próbálta *A. S. Hoppestad* Norvégiában végzett kísérletei során megközelíteni. Egyidejűleg végeztek horizontális és vertikális csapadékmérést, szélirány és szélesebbesség megfigyelést. A horizontális és vertikális csapadékmennyiségek nagyon különböztek:

	egységek mm-ben				
	É	K	D	Ny	Σ Horizontális
Oslo	69,4	77,9	61,6	33,2 =	242,1 564,0
Bergen	256,1	861,9	2035,5	290,4 =	3443,9 3324,2
Trondheim	169,0	45,2	500,0	774,0 =	1488,2 1098,6

A fenti táblázat a horizontális és vertikális csapadékmennyiség, szélirány és szélsébség egyidejű észlelésének értékét szembevetően illusztrálja.

Impermeabilis felületű épületek (üveg, plasztik borítás) falán a csapadék lefut, a fal nem tudja a vizet elnyelni, mint a hagyományos vakolt falak. A nagymértékű lefolyás további problémákat vet fel. A csapadék közvetlenül mállasztja a külső falburkolatot a felszíni erózió következtében. Nyáron, az erősen felmelegedett felszínre jutó, általában jelentősen alacsonyabb hőmérsékletű csapadék miatt kialakuló hőmérsékleti gradiens hatására a falban keletkezett jelentős belső nyomás-emelkedés további, részben még ismeretlen változásokat okoz. A nedvesség abszorpciója következtében változik a hőmérsékletvezetőképesség; a nedvesség növekedésével ui. fokozódik. C. E. P. Brooks a különböző területek éghajlatának hatását az épületek anyagára a hőmérséklet és csapadékmennyiség szempontjából ún. mállási index-szel fejezte ki:

$$I = \frac{\Sigma (1,054)^t (H - 65)}{10}$$

ahol t = a középhőmérséklet, C^0 , H = relatív nedvesség, %.

A képlettel az éghajlatok romboló hatása jól jellemezhető. Pl. Singapur-ban a tró-

pusi esőerdő övben az index 76, Khartoum-ban, a forró, sivatagi övben 0. A nedves, csapadékos éghajlat sokkal károsabb az épületekre, mint a száraz, meleg éghajlat. A száraz éghajlat a szélsőségesen alacsony relatív nedvesség és nagy sugárzásintenzitás következtében az épületek festék- és faanyagát rongálja, a faanyag elég rövid idő alatt kiszárad a belső nedvességvesztés következtében és eltörik.

Számos kutatás foglalkozik a légköri szennyeződés fémek korróziójára gyakorolt hatásának tanulmányozásával. A szennyező anyagok legártalmasabbika a kén-dioxid. A vasalkatrészek rozsdásodásának kritikus nedvességi értékét 70%-ban állapították meg.

Az építészeti bioklimatológia köréből közölt néhány szempont világossá teszi az időjárási és éghajlati adatok nélkülözhetetlenségét a gyakorlati élet e területén is. A kérdések megfelelő megoldása, ami az anyagi károsodás csökkentését eredményezi az építész szakemberek és meteorológusok megfelelő együttműködését teszi szükségessé.

Popovič Ivánné

IRODALOM

- [1] International Society of Bioclimatology and Biometeorology. First Bioclimatological Congress. Wien, 1957 IX. 23–27. Volume II. (1958)

Felhívás a Meteorológiai Társaság Tagjaihoz!

A Társaság fejlődése érdekében kérjük Tagjainkat, hogy tagdíjaikat pontosan egyenlítsék ki. A postautalványon történő befizetéseket a Társaság címére (Budapest, I., Kitaibel Pál utca 1.), csekkfizetéseket pedig a Társaság tagdíjbefizetési számlájára (Magyar Meteorológiai Társaság tagdíjbefizetési számla Budapest, 61,764) kérjük.

A havi tagdíj összege rendes tagoknak 2,— forint, ifjúsági tagoknak 1,— forint.

Egyben felkérjük tagjainkat arra is, hogy az IDŐJÁRÁS és a társasági meghívók zavartalan szétküldése érdekében esetleges címváltozásukat Társaságunkkal idejekorán közöljék.

TITKÁRSÁG

LAUSCHER, F. (szerk.): **Witterung und Klima von Linz** (*Linz időjárása és éghajlata*). 236 (B/5) oldal, 21 ábra, 63 táblázat. Az Österreichische Gesellschaft für Meteorologie kiadása, Wien, 1959.

Az Osztrák Meteorológiai Társaság a X. évfolyamában járó *Wetter und Leben* folyóirat különkiadványai sorozatában hatodik kötetként Linz időjárásáról és éghajlatáról szóló összefoglaló tanulmányt jelentetett meg.

A hat szerző által írott mű bevezető tanulmányában Georg Wacha Linz időjárásának történetét dolgozta fel. Összegyűjtötte és rendezte az időszámításunk kezdetétől a rendszeres meteorológiai megfigyelések megindulásáig fellelhető összes időjárás, kozmikus, csillagászati, hidrográfiai, valamint ezekkel kapcsolatban az állatokon és növényeken észlelt jelenségeket. Külön fejezetekben tárgyalja a korai és késői középkorból, a XVI., XVII. stb. századból származó, időjárásra vonatkozó feljegyzéseket, valamint a humanisták és Johannes Kepler naplójegyzeteit. A 86 oldalas krónikai rész magyar vonatkozású adatokat is tartalmaz.

Maria Roller a linzi meteorológiai állomás történetét röviden ismertette az 1852—1956 közötti 105 év Linzben végzett meteorológiai megfigyeléseinek a táblázatos feldolgozását adja közel 80 oldalon.

A harmadik részben Emmerich Weiss és Josef Frenzel a Linz térségében folytatott városéghajlati és levegő-kémiai vizsgálatokról számol be. Mivel a légszennyeződés különösen a köd és párásság idején érzeteli kedvezőtlen hatását, ezért 14 állomásból álló köd és pára-megfigyelő hálózatot hoztak létre. A hőmérséklet alakulására vonatkozó megfigyeléseiket gépkocsira szerelt elektromos hőmérők adatai alapján nyerték. A por-és gázalakú légszennyeződés mennyiségi és minőségi vizsgálatainak során 24 kéndioxid mérőállomást helyeztek el, és 33 pontban végeztek porméréseket. E vizsgálatok eredményei arra mutatnak, hogy a további kutatások során nemcsak a koncentrációt, hanem a kolloid-eloszlás állapotát, a por felületének minőségét, a szem nagyságát és szemformát is tekintetbe kell venni. Vizsgálták még a légszennyeződésnek az emberekre, állatokra, növényekre és élettelen anyagokra gyakorolt hatását.

Friedrich Lauscher Linz és környékének éghajlatát ismerteti részletesen, összehasonlítva a Duna völgyének és a szomszédos hegyvidékek az éghajlatát.

Befejezésül F. Lauscher és M. Roller az éghajlatkutatás eredményeinek gyakorlati alkalmazására adnak útmutatásokat.

A könyv érdekes és hasznos olvasmány. Érdekességét emeli a krónikai rész. Táblázatai gyors áttekintésre adnak lehetőséget.

Pápaiiné Szalay Gabriella

ДРОЗДОВ, О. А. (szerk.): **Климатология** (*Klimatológia*). Ученые Записки Ленинградского Государственного Университета, № 269, Географический факультет серия географических наук, вып. 13. Издательство Ленинградского Университета, Leningrád 1959. 185 (22 × 14 cm) old. 43 táblázat, 37 ábra.

A Leningrádi Állami Zsdanov Egyetem Tudományos Kiadványainak földrajzi sorozatában jelent meg ez a tudományos cikkgyűjtemény Drodzov szerkesztésében. E gyűjteményben a klimatológia néhány legidősebb kérdéseire igyekeznek választ adni a szerzők.

A. A. Boriszov „A Szovjetunió éghajlati tanulmányozásának története” c. bevezető cikkében felhívja a kutatók figyelmét a klimatológiai kutatások történelmi fejlődésének tanulmányozására. Több felsorolt szempont mellett igen fontosnak tartja az éghajlat fejlődésének tanulmányozását azért is, hogy a szakemberek — a korábbi vizsgálatokat esetleg nem ismervén — ne ismételjék meg az előző korok kutatóinak eredményeit, de ugyanakkor támaszkodjanak a már feltárt eredményekre.

A. F. Zaharova a lejtők sugárzási viszonyaival foglalkozik. A különböző fekvésű és meredekségű lejtőkön változatos és bonyolult sugárzási rendszer alakul ki, ami hatást gyakorol a lejtő hőháztartására, turbulens hőcseréjére, közelebről egész mikroklimájára és ezzel egyúttal az itt lejátszódó életre.

A nedvességforgalom vizsgálata a modern klimatológia egyik legfontosabb feladata, hangsúlyozza N. Sz. *Bastan*, minthogy ezzel a kérdéssel függ össze a felhőzet és a csapadék képződése, nemkülönben az evapotranspiráció, valamint talajközeli légrétegeknek és a talajnak a nedvessége. A nedvességforgalom egyik szűkebb kérdésével, a csapadék-hullás valószínűségével és a csapadék hullásához vezető folyamatok elemzésével foglalkozik Sz. R. *Rilman*, G. N. *Baratinszkaja* és N. Sz. *Bastan* egy-egy tanulmánya.

L. P. *Szolnyceva*, L. Sz. *Petrov* és V. J. *Milevszkij* a hőmérséklet ingadozását, a Szovjetunió sarkvidéki területe nyugati részének termikus rendszerét és a Szovjetunió európai területének effektív hőmérsékleti viszonyait tanulmányozták és ismertetik ebben a gyűjteményben.

A tenyészidőszakban előforduló hajnali fagyképződés már régóta magára vonta a kutatók figyelmét, így L. K. *Szmekalovát* is, aki a leningrádi körzet különböző fekvésű helyein vizsgálta meg a hajnali fagyok intenzitását különböző időjárási helyzetekben. Vizsgálatai eredményeit fagyprognózis készítésének módszerével egészítette ki. Természetesen az általa bemutatott módszer csak az említett körzetben használható a hajnali fagy előrejelzéséhez.

A következő tanulmányban a Szovjetunió sík területén a párologtató képesség térképezés ábrázolását adja N. N. *Ivanov*. Kiemeli a párologtató képesség fontos szerepét valamely hely nedvességforgalmának jellemzésénél, de hangsúlyozza, hogy az nem tévesztendő össze a tényleges párolgással. Az utóbbit N. N. *Gribanov* határozta meg Karélia területére, amit a kötetben külön tanulmány közöl.

Az ismertetett könyvben összegyűjtött tanulmányok valóban aktuális problémákkal foglalkoznak. Ezek a kutatási eredmények igen hasznos segítséget nyújtanak mind azoknak, — szinoptikusoknak, klimatológusoknak, geográfusoknak és mezőgazdasági szakembereknek —, akik a gyűjteményben foglalt kérdések valamelyikével foglalkoznak.

Antal Emánuel

БУДЫКО, М. И. (szerk.): **Современные проблемы метеорологии приземного слоя воздуха.** (A talajközeli légréteg meteorológiájának időszerű kérdései). 26 × 17 cm alak, 232 oldal, 52 táblázat, 108 ábra. Hidrometeorológiai Kiadó, Leningrád, 1958.

A cikkgyűjtemény a Vojekovról elnevezett Geofizikai Observatórium tudományos tanácsának 1957. május 7—10-e közti ülésén elhangzott 14 előadás szövegét tartalmazza.

A talajközeli levegőréteg meteorológiájának önálló tudománnyá fejlődése azoknak a gyakorlati kérdéseknek a megoldásával függ össze, amelyekhez ismernünk kell a földfelszín fölötti vékony légréteg meteorológiai folyamatait, vagyis az ebben a légrétegben fennálló időjárási és éghajlati törvényszerűségeket. Valamennyi szerző hangsúlyozza a fizikai-földrajzi ismeretek és szemléletmódok fontosságát, amelyek az alsó légrétegben végbemenő folyamatok törvényszerűségeinek feltárásához nélkülözhetetlenek.

A talajközeli légréteg vizsgálata közben a legcélravezetőbbek a hő-, nedvesség- és mozgásmennyiség meghatározására szolgáló gyakorlati módszerek, amelyek a meteorológiai elemek gradienseinek mérésére irányulnak, — *Kucserov* ismerteti röviden a meghatározási módokat. A hő- és nedvességforgalom törvényszerűségeinek feltárása a talajközelen lehetősé teszi, hogy pontosabban megismerjük a meteorológiai elemek napi menetét, megbízhatóbbá tegyük a természetes víztárolók olvadás-fagyására, a hóolvadásra, s a párolgásra vonatkozó prognosztikai jellegű számításokat.

Néhány cikk az eddig kevésbé tanulmányozott területek talajközeli rétegében végbemenő meteorológiai folyamatokkal foglalkozik. Kiemelkedő közülük *Ruszín* és *Lajhtman* közleménye az Északi Sarkon és az Antarktison végzett kutatómunka eredményeiről.

Érdekes kérdéssel foglalkozik *Galjcov*: Vannak-e a meteorológiai elemek menetében olyan sajátosságok, amelyek ezeknek a jelenségeknek a jellegével egyértelműen kapcsolatosak és az elemek ismertetőitül szolgálnak? A termodinamika alapegyenletéből kiindulva a léghőmérséklet és párányomás lokális változásai alapján osztályozza a napközi folyamatokat.

A cikkek olyan elméleti és gyakorlati kérdéseket tárgyalnak meg, amelyek a talajközeli légrétegre vonatkozó anyag felhasználását segítik elő. Ugyanakkor rendre bemutatják a talajközeli légréteg tanulmányozásának különféle módszereit, s éppen ez a kötet legnagyobb értéke.

Endrődi Gabriella

A Magyar Meteorológiai Társaság 1959. évi vándorgyűlése

A Magyar Meteorológiai Társaság V. Vándorgyűlését 1959 aug. 28–30. között Miskolcon és Egerben tartotta. A miskolci megyei tanácsház dísztermében az előadásokat a vándorgyűlés elnöki tisztét betöltő *Hille Alfréd*, a Társaság ügyvezető alelnöke aug. 28-án fél 9-kor nyitotta meg a különböző szaktudományok, a bánya és energiaipar és más, a meteorológia ipari vonatkozású kérdései iránt érdeklődő, mintegy száz főnyi hallgatóság előtt.

Megnyitó beszédében *Hille Alfréd* rámutatott arra, hogy olyan erős ütemű ipari fejlődés, mint amilyen pl. Miskolcon végbemegy, sok olyan természetű kérdést és problémát vet fel, amely a tudomány gyakorlati alkalmazásával áll összefüggésben és bár többször egyszerűnek látszik, mégis rendszerint széles kutató munkát igényel. A felmerülő kérdések részben az időjárásban, részben az éghajlatban, részben pedig a biometeorológia körébe tartoznak. A vándorgyűlés célja e kérdések fölvetése, megvilágítása, megoldási lehetőségek megvizsgálása, javaslatok előterjesztése.

Az első előadást *Bodolai István* tartotta „*Ipari vonatkozások a prognosztikában és az időjárási rendkívüliségek*” címmel. A szinoptikus és dinamikus meteorológiai kutatások módszerével az előrejelzések pontossága, részletessége terén ma elérhető eredményekről és a földrajzi helyzetükből fakadó korlátozott lehetőségekről szóló előadást követő hozzászólások során *Aujeszký László* a prognózisok helyes értelmezésére és felhasználására, *Futó József* a prognózissal szemben támasztott túlzott követelmények helytelen voltára, *Tardos Béla* pedig az egészen rövid időre szóló, két három órás előrejelzések lehetőségére mutatott rá.

Hajósy Ferenc előadásában Magyarország általános éghajlati képét összehasonlította *Észak-Magyarország éghajlatával* és rámutatott a főbb különbségekre. Az előadás után *Faber László* az Országos Tűlfeszültségi Szolgálat képviseletében a ködösztatás problémáját és az egyes erőművek által kibocsátott kéndioxidnak

ködös időben a szigetelőként mutaközöző káros hatásának kérdését vetette fel.

Kessler Hubert a *borsodi iparvidék-hidrometeorológiai problémái*-től-tartott előadásában a csapadék évről évre változó beszivárgási százalékaának meghatározásával kapcsolatos kérdéseket ismertette. *Szigyártó Zoltán* és *Hille Alfréd* hozzászólásukban rámutattak arra a fontos szerepre, amelyet a levonuló vízmennyiség éppen a Borsod vidék vízellátásában betölt.

Béll Béla „*Nemzetközi Geofizikai év és Nemzetközi Geofizikai Együttműködés*” című előadásában részletesen kitért az általános légkörzés problémáira és ezzel kapcsolatban a szélenergia felhasználási lehetőségeire Magyarországon. Az előadás nyomán *Kakas József* határozati javaslatként terjesztette a vándorgyűlés elé, hogy a Magyar Meteorológiai Társaság és a METESZ-be tömörült egyéb érdekelt tudományos társaságok forduljanak a Bánya- és Energiaügyi, valamint a Nehézipari Minisztériumhoz szélenergiakutató intézet létrehozása érdekében. A szélenergia vizsgálatok elkezdését sürgette *Tardos Béla*, *Mezősi Miklós*, valamint *Láng Sándor*, aki szélmérő expedíciók szervezését ajánlotta, elsősorban a budai, móri, bakkonyi és tapolcai völgyekben.

Rákóczi Ferenc előadása a *hőmérsékleti szélsőértékeknek* — a hajnali 850/1000 mb-os, illetve a délutáni 500/1000 mb-os relatív geopotenciálok valamint a hőmérsékleti maximumok kialakulásának ideje alatt lejutó globál sugárzás, illetve az effektív kisugárzás közötti valószínűségi kapcsolat alapján történő — *előrejelzéséről* szólt. Az előadás fölötti vitában *Béll Béla*, *Bacsó Nándor*, *Dobosi Zoltán* és *Hille Alfréd* vett részt.

Délután a vándorgyűlés tagjainak egy része a Krypton-gyárat, más része a diósgyőri Lenin Kohászati Műveket tekintette meg *Korompai Győző* főmérnök vezetésével.

A vándorgyűlés második napját *Bacsó Nándornak* „*Az ipari klimatológia néhány kérdéséről*” szóló előadása nyitotta meg, melyben a fűtési hőfokszámítással foglalkozott. A különböző iparágak képviselői

közül *Pécs* László az épületgépészet, *Horváth* Tibor a villamosenergia szolgáltatás, *Lácza* Szabó Tibor a hűtőtornyok és távfűtő berendezések, *Goll* György pedig a levegőkondicionálás, szárítóberendezések és biztonsági berendezések tervezése és karbantartása terén az ipari klimatológiával szemben támasztott igényekről szólott. *Bacsó* Nándor válaszaiban rámutatott arra, hogy a tudománynak a legkülönbözőbb iparágak szükségletei szerint történő speciális feldolgozásai rendkívül sok munkával járnak, s így sokba is kerülnek. Ha tehát az ipari vállalatok ilyen feldolgozásokat igényelnek a meteorológiától, forduljanak az Országos Meteorológiai Intézethez, ahonnan a szükséges feldolgozásokat megkaphatják.

Páter János „*Munkahelyklíma, különös tekintettel a nehézipari üzemekre*” című előadásában ismertette azokat az eredményeket, melyeket a miskolci és budapesti nehézipari üzemekben az ott dolgozók komfort-érzése tekintetében végzett mérései során kapott. A speciális munkahelyek klimatikus feltételeinek összefüggését főként a reumatikus és allergiás megbetegedésekkel kapcsolatban mutatta be. Ismertette, hogy a különböző munkahelyeken dolgozók hogyan nyerik vissza a normális bőrhőmérsékletüket; ami az egyes üzemrészekben dolgozók akklimatizációja szempontjából igen fontos, valamint bemutatta néhány munkahelyen a levegő por- és széndioxid-tartalmára vonatkozó vizsgálatainak eredményét. A vita során *Hamar* Norbert kifejtette, hogy a legtöbb speciális üzemrészekben, a hőszigeteléssel kapcsolatos fizikai környezethatás elleni védekezés a fő probléma, ezért főleg meleg diszkomfortos munkahelyklíma-vizsgálatokat kellene folytatni. *Somjai* Elemér a bányákban levő környezethatások vizsgálatát sürgette. *Gassner* László a hőszigetelés elleni védekezések mai formájának egynemű káros hatásaira, *Zalavári* Lajos pedig a munkahelyklíma-vizsgálatok mérőműszerének néhány alapvető kérdésére mutatott rá.

Péczy György „*A levegő átlátszó Miskolcon a különböző időjárási helyzetekben*” című előadásában bemutatta a különböző időjárási helyzetekben a köd gyakorisága és a látásviszonyok terén Budapest és Miskolc között mutatkozó számottevő különbségeket. *Mórik* József az Országos Munkaegészségügyi Intézet által gyűjtött budapesti adatokkal egészítette ki az előadást, *Bíró* Zsigmond Özd és Miskolc légszennyezettségéről beszélt, *Simor* Ferenc pedig ilyen irányú vizsgálatoknak Pécs és Komló környékére való kiterjesztését javasolta.

Tardos Béla „*Zárttéri áramlási vizsgálatok*” című előadása keretében ismer-

tette azt a módszert és saját tervezési műszert, amellyel Budapest egyik telefonközpontjában, az eddigi módszerekkel ki nem mutatható olyan mikroáramlások mérését végezte el, amelyek megszüntetésével az ott dolgozók reumatikus és hülésses panaszai megszűntek. Az előadás és a műszer igen élnék érdeklődést váltott ki. *Páter* János, *Somjai* Elemér, *Mórik* József, *Szigyártó* Zoltán számos, a megbetegedésekkel kapcsolatos és mérés-technikai kérdést tettek föl.

A vándorgyűlés miskolci szakaszát *Hille* Alfréd zárószavai fejezték be. Délután a résztvevők egy része *Peja* Győző, a miskolci-diósgyőri Kilián gimnázium Kossuth díjas igazgatójának vezetésével tanulmányúton volt a Sajó völgyében, ahol többek között a kazincbarcikai vegyikombinátó és a berentei erőművet is megtekintették.

Augusztus 30-án, vasárnap reggel a vándorgyűlés résztvevői a Bükk-hegységen át Egerbe, a vándorgyűlés második szakaszának színhelyére indultak. A Bükk-hegységen át tett élményszerű utazásnak *Árókszállás* Zoltán és *Szabó* Gyula tanárok a bükki tájak és ipari létesítmények ismertetésével tanulmányút jelleget biztosítottak. Útközben a Hosszúbercen *Wagner* Richárd szegedi egyetemi tanár bemutatta a Magas-Bükk mészkőfennsíkjaiban folyó, a tanszék kutató gárdája által végzett mikroklíma-kutatásait, mérőberendezéseit és módszereit, valamint rövid összefoglaló előadásban ismertette a *Bükk-hegység mikroklímájára* vonatkozó kutatásainak eddigi eredményeit.

A vándorgyűlés egri szakülésére délután, a Pedagógiai Főiskola dísztermében került sor. Az elnöklő *Hille* Alfréd kiemelve a Pedagógiai Főiskola tantestületének meleg érdeklődését a meteorológiai kérdések iránt történeti áttekintést adott az egri meteorológiai megfigyelésekről, melynek mostani letéteményese a Szőlészeti és Borászati Kísérleti Intézet telepén elhelyezett éghajlat-kutató állomás, végül elismeréssel szökölt a főiskolán már eddig végzett mező- és mikrometeorológiai kutatásokról és feldolgozásokról.

Údvarhelyi Károly és *Zétényi* Endre „*Eger éghajlata különös tekintettel a mezőgazdasági termelésre*” című előadás keretében egyrészt a Pedagógiai Főiskola földrajzi tanszékének hallgatói által folytatott mikroklíma-feldolgozások eredményeit, másrészt a bortermés és a csapadékmennyiség összefüggésével kapcsolatos vizsgálatokat ismertette. Végül *Justyák* János az egri és hegyaljai borpincék mikroklímájára vonatkozó kutatásokról számolt be.

Befejezésül *Hille* Alfréd a Társaság alelnöke összefoglalva a vándorgyűlés eredményeit, hangsúlyozta, hogy még teljesen

elméletinek látszó meteorológiai törekvéseknél is távolabbi célként mindig a gyakorlati alkalmazás lebeg a meteorológusok szeme előtt: az ember megsegítése a természettel vívott harcában.

Az előadások befejeztével a résztvevők I'só Andor vezetésével megtekintették a Szőlészeti Kutató Intézet egri kísérleti telepét.

(Szepesi Dezsőné)

*

POROHNYAI IRÉN, a Magyar Meteorológiai Társaság szervező titkára hosszú betegség után május 13-án elhunyt. Több mint 50 éven át végzett szolgálata során jó munkája, segítségére mindig kész, rokon-szenves egyénisége révén sok barátot szerzett önmagának, munkahelyeinek, amelyek között a Meteorológiai Társaságon kívül a Földművelésügyi Minisztérium, a Kísérletügyi Intézmények és mások szerepelnek. Emlékét volt munkahelyei és baráti köre szeretettel őrzik! (K. M.)

*

RADIOAKTIVITÁSI KONFERENCIA DREZDÁBAN. A Szovjetunió és a népi demokratikus országok meteorológiai szolgálatainak 1958. évi bukaresti konferenciáján hozott határozat értelmében a Német Demokratikus Köztársaság Hidrometeorológiai Szolgálata 1959. május 21—23-ig radioaktivitási konferenciát tartott a Dresden-Wahnsdorf-i Levegőkémiai Observatóriumban. Ezen a konferencián hat állam — Magyar Népköztársaság, Német Demokratikus Köztársaság, Csehszlovák Köztársaság, a Lengyel, Bolgár és Mongol Népköztársaság — képviselői vettek részt. A Magyar Népköztársaság meteorológiai szolgálatát *dr. Flórián Endre* tudományos osztályvezető és *Simon Antal* tudományos s. munkatárs képviselte. Az érdekesen megvitatták az állomáshálózattal kapcsolatos kívánalmakat, az egységes műszerezettség kérdését, továbbá a por- és csapadékradioaktivitási mérések koordinálását. A konferencia után a résztvevők megtekintették a Wahnsdorf-i Observatóriumot. (B. J.)

*

REPÜLÉSMETEOROLÓGIAI ÉS HÍR-KÖZLÉSI TANULMÁNYÚT A NÉMET DEMOKRATIKUS KÖZTÁRSASÁGBAN. A magyar-német műszaki-tudományos együttműködés keretében *dr. Ozerai Zoltán*, a ferihegyi előrejelző osztály vezetője és *Olasz Sándor*, az OMI híradó központjának vezetője 1959. június 5—15-ig tanulmányúton volt a Német Demokratikus Köztársaságban. A tanulmányút célja egy-

részt a Schönefeld-i repülőtéri szolgálat beosztásának, felszerelésének és technikai segédesszkezeinek tanulmányozása, másrészt tapasztalatcsere volt a Potsdam-i híradóközponttal. Mindkét helyen igen gazdag és értékes tapasztalatokat szereztek, amelyeket több más intézmény munkájának megtekintésével is bővítettek. A német fél igen tartalmas kulturális programról is gondoskodott: megtekintették Potsdam nevezetességeit, majd kétnapos kiránduláson vettek részt, amelynek állomásai Leipzig, Meissen, Dresden és a Szász Alpok voltak. (B. J.)

*

MEGKEZDTE MUNKÁJÁT KECSKEMÉNTEN AZ AGROMETEOROLÓGIAI OBSZERVÁTORIUM. Az a mag, amelyet 1956. március 5-én, a Duna—Tiszaközi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet referátumán jelenlévő agrometeorológusok és mezőgazdasági kutatók vetettek el, és amelyet — miután kikerült a tervezőiroda „üvegházából” — az Országos Meteorológiai Intézet igazgatósága ültetett át a kecskeméti homokra, ez év augusztusában a kutatóknak már kellemes munkahelyet adó, a magyar mezőgazdaságnak pedig gazdag gyümölcs hozamot ígérő fává fejlődött: az 1959. évi Alkotmány-ünnepen, ünnepi kézsőségek nélkül megnyílt a második magyar agrometeorológiai obszervatórium.

Azoknak az igényeknek a kielégítése, amely létrejöttét indokolja, adja alapját jövőbeli munkájának. A Duna—Tisza között folyó jelentős termelési hagyományokkal (és exporttal) rendelkező szőlő- és gyümölcskultúra, kertgazdálkodás, de e kiemelt ágazatokon kívül, a mezőgazdasági termelés minden területe számtalan megoldásra váró agrometeorológiai problémát tűz az új obszervatórium kutatói elé. Figyelemüket azonban mégis elsősorban e kiemelt területekre irányítják egyrészt azért, mert a Martonvásári Observatórium foglalkozik tervszerűen a többi terület (kalászosok, kapás- és iparinövények, takarmányfélék, stb.) agrometeorológiai kérdéseivel, másrészt, mert a Duna—Tiszaközi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet kutatómunkája, — amelynek segítségével hivatott az új obszervatórium — szintén kertészeti feladatok megoldására irányul.

Az új létesítmény a Mezőgazdasági Kísérleti Intézet központi telepén, annak a területéből az agrometeorológiai obszervatórium számára átengedett telken, közvetlenül a kutatóépületek mellett épült fel. Egyszerű, modernvonalú, egyemeletes épület. A benne dolgozó kutatóknak kényelmes munkahelyet (vezetői szoba, dolgozószobák, laboratóriumok és raktár)



A Kecskeméti Agrometeorológiai Observatórium

biztosít a földszinten és korszerű lakásokat (3 család részére) az emeleten. Ezenkívül otthont ad az observatórium a kecskeméti I. rendű meteorológiai állomásnak, amely a szinoptikus megfigyeléseket is végzi. A meteorológiai állomás műszerei zömmel az épülettől délkeletre elhelyezett műszerkertben, a szélíró és a sugárzásmérő és író műszerek pedig az épület tetején létesült kis terraszon vannak elhelyezve. A kutatási célokra használt egyéb műszerek számára pedig beépített és a laboratóriumokba bevezető csatlakozók biztosítják a szabadtéren, a kísérleti parcellákban elhelyezett különleges hő-, nedvesség- és sugárzásmérő műszerek (többnyire termisztorok) zavartalan, a napszaktól és az időjárás viszonyosságaitól nem függő leolvasását.

Az observatóriumi munkát augusztus végén *Szilágyi Tibor* observatóriumvezető

irányításával *Kozma Ferenc* tudományos munkatárs és *Stollár András* tudományos segédmunkatárs kezdték meg. Szakmai ismereteik, lelkesedésük, a Duna—Tiszai Mezőgazdasági Kísérleti Intézettel s annak országoshírű vezetőjével, *Mészöly Gyula* Kossuth-díjas kutatóval — aki az observatórium létrejöttét is támogatta — máris fennálló kölcsönös egyetértésben alapuló jó kapcsolataik adják biztosítékát annak, hogy az Országos Meteorológiai Intézetnek ez a legújabb hajtása az elméleti agrometeorológiai kutatás területén éppen úgy, mint a gyakorlati jelentőségű kísérleti munkában hamarosan valóra váltja azokat az elgondolásokat, amelyeket az Intézetet tervszerűen és nagyvonalúan fejlesztő *Dési Frigyes* igazgató fektetett le, amikor az 1956. március 5-én elvetett magot a fejlődés minden lehetőségét biztosító intézeti határozatba ágyazta. (K. M.)

TUDOMÁNYOS ELŐADÁSSOROZAT A NEMZETKÖZI GEOFIZIKAI ÉV MOSZKVAI KONGRESSZUSÁN. A Nemzetközi Geofizikai Év Speciális Bizottságának ötödik ülése 1958 nyarán zajlott le Moszkvában. Az ülés lefolyásáról, határozatairól az IDŐJÁRÁS 1958. 4. számában dr. *Béll* Béla emlékezett meg.

Az üléssel párhuzamosan a NGÉ valamennyi munkaterületén symposiumokat tartottak, melyeken összesen 183 előadás hangzott el. A meteorológiai munkacsoport beszámolóit három tárgykörre terjedtek ki: az időjárás-előrejelzés numerikus módszerei, éjszakai világító felhők, és az Antarktisz meteorológiája. Az egyes témakörök előadásainak vezetését *I. A. Kibel*, *V. V. Saranov*, és *B. L. Dzerdzejevskij* látta el.

Sutton, az angol meteorológiai szolgálat vezetője áttekintést adott a rövidtávú numerikus előrejelzési és analízis módszerek terén Angliában végzett munkákról.

Wezler (USA) előadásában beszámolt arról, hogy az operatív szolgálatban rendszeresen elkészítik az északi félteke topográfiainak előrejelzési térképeit, egy IBM-704 típusú számológép segítségével. Ezt a számológépet 1957 végén helyezték üzembe Washingtonban a Joint Numerical Weather Prediction Unit-nél. Céljuk a számológépek felhasználási területének további bővítése. Ehhez az szükséges, hogy az időjárási táviratok teljesen egységesek legyenek, ebben az esetben ugyanis a telepintereken érkező anyag lyukszalagon azonnal továbbítható a számológépek. Távprognosztikai szolgálatuk fejlődése lassúbb, jelenleg is még a *Namias*-féle ötnapos közepes prognózisokat használják, melyek csak részben tartalmaznak hidrodinamikai módszereket, jórészt extrapoláción alapulnak.

Pône (Franciaország) előadásában megemlítette, hogy náluk most kezdik behatóbban vizsgálni a számszerű előrejelzési módszereket. Ebben nagy segítséget fog nyújtani a közeljövőben beszerzendő CAB-2000 típusú francia számológép.

I. A. Kibel és *V. P. Szadokov* (Moszkva) munkájában találkozunk először a turbulens hővezetés figyelembevételével a talajközeli hőmérséklet hidrodinamikai módszereken alapuló prognózisában.

Čadež (Jugoszlávia) dolgozatában a klasszikus hullámegyenlet megoldását írta le kis területre korlátozódó kezdeti háborgás egy speciális alakjának esetére.

Hinkelmann (Nyugat-Németország) kísérletet tett arra, hogy a hidrodinamika egyenleteinek általános megoldásával számoljon (kvázisztatikus és nem kvázigeosztrofikus egyenletek). A számításokat Párizsban hajtották végre egy IBM-704-es számológépen. Ezalatt sikerült az ilyen általános prognózis egy sor tulajdonságát bemutatni

(a nem-lineáris „zajok” jelenléte, az okklúzió előrejelzésének lehetősége, aszimmetrikus ciklogenezis stb.).

M. I. Juggyin (Leningrád) előadásában javasolta, hogy a prognózisegyenletekben bizonyos változtatásokat vezessenek be, amelyek lehetővé teszik a számítás leegyszerűsítését a hatásterület prognózisában, továbbá új módszereket adott olyan differenciáloperátorok numerikus közelítésére, amelyek a számítási eljárásnak nagy stabilitást biztosítanak. Szükségesnek tartja a nem-adiabatikus tényezők, és olyan hegyrendszerek hatásának vizsgálatát, amelyek a hegyrendszerral nagyságrendileg megegyező háborgásokat hoznak létre.

N. I. Bulejev és *G. I. Marcsuk* „A légköri dinamika egyenleteinek numerikus megoldása” c. előadásban új iterációs módszert mutatnak be olyan véges különbségekkel felírt egyenletekre, amelyek tipikusnak tekinthetők a numerikus rövidtávú előrejelzés feladatában. Az új iterációs módszerre vonatkozó előzetes becslések azt mutatják, hogy a megoldást tízszer gyorsabban megadja, mint a meteorológiában jelenleg használatos *Liebmann*-féle iterációs eljárás.

A meteorológiai munkacsoport előadásai-
val párhuzamosan folytak a oceanográfiai, földmágnességi, glaciológiai, stb. saymposiumok beszámolóit.

(*Ambrózy Pál*)

*

AZ AMERIKAI METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG KONFERENCIÁJA WASHINGTONBAN. Az Amerikai Meteorológiai Társaság 1959. május 4–7 között tartotta meg 176. országos konferenciáját Washingtonban. Az aránylag rövid időtartamon belül számos előadás hangzott el a felhőfizika, a műbolygók meteorológiája, a bioklimatológia, a radar-meteorológia, a mezo-méretű terek meteorológiája, a numerikus előrejelzés, a szinoptikus meteorológia, a klimatológia, és a műszertan kérdései köréből. Az elhangzott előadásokról a *Bulletin of the American Meteorological Society* 40. kötetének 4. száma alapján számolunk be, a hangsúlyt a bioklimatológiai tárgyú előadásokra helyezve.

H. E. Landsberg az Egyesült Államok Meteorológiai Intézetének bioklimatológiai munkájáról számolt be. Megállapítása szerint a bioklimatológia kérdései iránt az egészséges és a beteg emberek egyaránt érdeklődnek, előbbiek a „komfort”-érzet, utóbbiak a gyógyulás, illetve a tünetek enyhítése szempontjából. A bioklimatológia fejlődésében levő tudomány, és bár vannak lehetőségek a klasszikus klimatológia adatainak sajátos biológiai célú feldolgozására és alkalmazására, de elsősorban

új meghatározások alkalmazása szükséges a tudományág előbbrevitelére. Ilyen bevezetett antropocentrikus fogalmak pl. a „komfort”, „diszkomfort” stb. Ma még nem teljesen ismertek azok a feltételek, amelyekkel az éghajlati elemek fiziológiai hatásai pontosan meghatározhatók. Az eddigi kutatások alapján valószínű, hogy új, eddig nem észlelt meteorológiai elemek mérése szükséges a hatásmechanizmusok tisztázására.

A bioklimatológia hadügyi szempontjait *Douglas H. K. Lee* tárgyalta. Foglalkozott a direkt úton történő betegségetadással, továbbá a táplálékzason és ellátáson keresztül történő indirekt hatásokkal. Megállapította, hogy a katonák teljesítőképessége a legszorosabb kapcsolatban van a meteorológiai tényezőkkel.

Hippokratestől ered az a gondolat, hogy a betegségek éghajlati forrásokra vezethetők vissza. *F. Sargent* az éghajlati okokra visszavezethető betegség-forrásokra vonatkozó változó nézeteket vizsgálta. Ezek közé tartoznak: a légkör összetétele, levegő-miazmák, baktériumok stb. A meteorológiai változásokhoz kapcsolódó betegségek gyűjtőfogalma a meteorotropizmus. Ez magába foglalja a fertőző, allergiás, anyagcsere, szív, vese érrendszer-betegségeket, az ipari és kereskedelmi baleseteket. Az éghajlati betegségek csoportjába sorolható a hidegátlalom, a hegyi-betegség, a trópusi neuraszténia, az arktikus hisztéria.

Nem hanyagolható el az elektromos tértöltés változásainak az emberre gyakorolt hatása sem, mint erről *Igho Hart Kornbluch* beszámolt. A mesterségesen ionizált levegő direkt hatása megmutatkozik a sejt kultúrák szaporodásában. Indirekt hatást fejt ki a mellékvesehormonok tevékenységére, a légzésre, az agytevékenységre. Egyes betegségekben szenvedők — szénanátha, allergiás asztma, égési sebek — gyógyulását gyorsítja. A negatív ionokat eredményesen alkalmazzák fájdalom-enyhítésre, szagtalanításra, szárításra.

A népegészségügy-kutatás fontos kérdéseivel foglalkozott *N. E. Manos*. A kérdés tárgyalásához az időjárás és egészségügyi adatok részletes, pontos analízise szükséges. Jelenleg elterjedt került a légszennyeződés kérdése. További fontos kutatási terület a szívbetegségek, izületi bántalmak, balesetek, allergiás megbetegedések, bűncselekmények, öngyilkosságok vizsgálata.

K. J. Buettner tanulmányának tárgya, annak a kérdésnek feltevése, illetve megválaszolása volt, hogy egy egészséges

vagy beteg embernek milyen a „jó” vagy „rossz” idő. Ennek eldöntéséhez a meteorológiai, fiziológiai és pszichológiai adatismeret elengedhetetlen. Az időjárás jelentésekben nem tüntetik ugyan fel az egyes időjárás elemek hatását az időjárás helyzet elveliselhetővé tételének értékelése céljából, azonban az időjárás-meghatározást elősegítik új és régi biometeorológiai és bioklimatológiai fogalmak, mint a lehülési érték, hőteher-érzet, effektív-hőmérséklet, a szél hűtő hatása, a levegő ózon-, sav-, hidrocarbon-koncentrációja, légköri ionok, belső megvilágítás, csapadékgyakoriság stb. Ezeknek a különböző időjárás helyzetekben való vizsgálata a kérdés megválaszolásához feltétlenül szükséges.

Számos előadás hangzott el a meteorológiai kutatás egyéb területéről, pl. a felhőfizika tárgyköréből is (*M. Brook, W. E. Cobb, B. B. Phillips, B. Moore, B. Vonnegut*). Ezek az előadások a légköri elektromosság kérdéseit is érintették.

A műbolygó-meteorológiai symposium keretében *W. L. Webb* és *W. K. Widger* a meteorológiai rakéták megfelelő alkalmazásának hasznát tárgyalta, kitérve a televíziós és rádiómetrikus mérési lehetőségekre. *S. M. Greenfield* és *W. W. Kellog* műbolygóval végzett spektrum-mérések eredményeiről számolt be, melyet az infravörös és ultra-ibolya tartományban végeztek.

A szinoptikus meteorológia és numerikus előrejelzés kérdései előtérben álltak a konferencián. Ezek az előadások főleg a tornádók, zivatarok, futóáramlások analízisére és előrejelzésére tértek ki (*F. Lewis, Ph. F. Clapp, W. J. Saucier, W. H. Hoecker*, stb.).

Az említett területeken kívül az előadások érintették még a műszer-technika (automata állomások, szélmérés, felhőcsepp-mérés), az éghajlattan (hőmérsékleti gradiensek, légköri szennyeződés, sugárzásmérések, geosztrifikus szélvektorok pontossága az állomáshálózat sűrűségének függvényében), és a radarmeteorológia (hurrikánok, tornádók) kérdéseit. Az előadás-sorozatot néhány speciális kérdés tárgyalása (anti hegy-völgyi szél, napfolt-számokkal kapcsolatos korrelációk, hurrikánok szelének aszimmetriája) tette teljesebbé.

Az elhangzott előadások anyaga, mely magába foglalja a meteorológia legújabb, eddig még általánosan nem ismert területeit, ezenkívül újabb, érdekes részletekkel szolgál a meteorológiai kutatómunka számos területén, érdeklődésre tarthat számot a meteorológusok körében. (*Popović Ivánné*)

MEGHÍVÓ

A MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG

1959. december 10-én délután fél 6 órakor tartja rendes közgyűlését

az Országos Meteorológiai Intézet kultúrtermében

(Budapest II. Kútaibel Pál u. 1.)

A Társaság alapszabályainak értelmében

a közgyűlés határozatképességéhez a tagok kétharmadának
jelenléte szükséges.

Amennyiben e közgyűlés nem lenne határozatképes, a Társaság

XXXII. RENDES KÖZGYŰLÉSÉT

1959. DECEMBER 17-ÉN, CSÜTÖRTÖKÖN DU. 4 ÓRAKOR
TARTJA MEG UGYANAZON A HELYEN

Ez utóbbi közgyűlés

a megjelent tagok számától függetlenül is határozatképes



TÁRGYSOROZAT:

1. Elnöki megnyitó
2. Főtitkári jelentés a Társaság 1958—59. évi működéséről
3. Pénztári és számvizsgáló bizottsági jelentések
4. Steiner Lajos emlékérmek odaítélése
5. Pályázatok eredményének kihirdetése és a díjak kiosztása
6. Tisztújítás
7. Hozzászólások, indítványok
8. Elnöki zárszó

Budapest, 1959. november hó.

DR. KÉRI MENYHÉRT
főtitkár

DR. DÉSI FRIGYES
elnök

INHALT – SOMMAIRE – CONTENTS – СОДЕРЖАНИЕ

<i>Berkes, Z.</i> : Eine Witterungsperiode von grosse Persistenz.....	193
<i>Takács, L.—Zách, A.</i> : Observability of night clouds.....	199
<i>Schrödter, H. (Aschersleben)</i> : On the applying of a nomogram with a view to find and represent the temperature - effect produced on parasites.....	207
<i>Endrődi, G.</i> : Windverhältnisse der bodennahen Luftschicht im Raume vom Balaton.....	215
<i>Ajtay, Á.</i> : Phenometrical investigations in red - pepper experiments..	220
<i>Dobosi, Z.</i> : Появление микроадвекции в приземных атмосферных слоях.....	222
<i>Borhidi, A.—J. Komlódi, M.</i> : Zusammenhang der Niederschlags- und Wasserstandsfluktuation auf dem Naturschutzgebiet des Baláta- Teiches.....	225
<i>K. Tóth, E.</i> : Сравнение температурных данных, измеренных в метеорологических будках советского и венгеского типов	230
<i>Aujeszký, L.</i> : Exceptionally strong cases of warm-advection in the year 1958 at Budapest.....	233

REVIEW

Transformation of the pressure- and temperature-field after violent solar eruptions (<i>Graics, Á.</i>).....	236
On the glasshouse-climate (<i>Szakály, J.</i>).....	239
Equations of the distributing according to size of rain drops (<i>Mészáros, E.—Wirth, E.</i>).....	241
Computation of the function $J(\varphi)$ by approximately projecting Lambert's conformal conical projection (<i>Tánczer, T.—Tóth, P.</i>)..	243
On the problems of architectural bioclimatology (<i>Mrs. Popovič, I.</i>)	246

LITERATURE

<i>Lauscher, F. (Red.)</i> : Witterung und Klima von Linz (<i>P. Szalay, G.</i>)	249
<i>Дроздов, О. А. (Ред.)</i> : Климатология (<i>Antal, E.</i>).....	249
<i>Вудыко, М. И. (Ред.)</i> Современные проблемы метеорологии приземного слоя воздуха (<i>Endrődi, G.</i>).....	251

CHRONICLE	250
-----------------	-----