

## ANGABEN ZUR UNTERSUCHUNG VON LOKALEN TALKLIMAS

von J. BOROS

**Zusammenfassung:** Das Mikroklimatologische Institut der József Attila Universität von Szeged hat im Sommer 1962 Ortsklimauntersuchungen im ungarischen Bükk-Gebirge ausgeführt. Der Zweck der Untersuchungen war die Wirkung der Reliefformen auf das Hochtal-Ortsklima zu bestimmen.

Die Beobachtungen wurden an fünf Stationen, die in drei Tälern verschiedenen Typs aufgestellt waren, mittels Klimahütten, die mit Registrierapparaten versehen waren, ausgeführt.

Die Temperaturmaxima werden von der Richtung der Hänge und dem Fallwinkel beeinflusst; die Form der Täler beeinflusst die Grösse der Minima. Die grössten Amplituden der Lufttemperatur und der Luftfeuchtigkeit treten in den geschlossenen, bassinartigen Tälern auf. Die Extremwerte der Lufttemperatur und besonders die Zeitpunkte der Minima sowie der Tagesgang der zwei meteorologischen Elemente werden von den lokalen Winden beeinflusst.

**Summary:** The Microclimatological Institute of the József Attila University of Szeged investigated local climate in the Hungarian Bükk mountains in the summer of 1962. The investigations were aimed at finding out the influence of different relief formations on the local climate of high valleys.

Observations were carried out at five stations set up in three different types of valley using instrument shelters equipped with recording apparatuses.

The temperature maxima are influenced by the direction and inclination of the slopes; the form of the valleys influences the values of the minima. The largest amplitudes of the air temperature and air moisture occur in the closed, basinlike valleys. The extreme values, and especially the time of occurrence of the minima as well as the diurnal variation of the three meteorological factors are influenced by the local winds.

Nach R. WAGNER (1956) bildet sich im genetischen System der Klimas das „Lokalklima“ „in der Gesamtwirkung von sich territorial in Einheit befindlichen und in gewisser Hinsicht identischen Mikroklimas“. Ein lokaler Klimaraum kann — den Mikroklimaten ähnlich — auf Grund der orographischen und morphologischen Bedingungen, sowie der durch das Substrat determinierten Lage bestimmt werden. Die Charakteristik des Lokalklimas mit Hilfe von effektiven Angaben wird mit Messungen durchgeführt.

R. WAGNER (1955, 1956) unterscheidet in den hohen B ü k k g e b i r g e n im Raume von H o s s z ú b é r c zwei lokale Klimatypen: das Lokalklima von hochliegenden Tälern und das Gebirgsklima.

Im Laufe der bei H o s s z ú b é r c ausgeführten Forschungen wurde die Abgrenzung der Lokalklimas mit Hilfe eines dichten Mikroklima-Stationennetzes und der Kartierung der Mikroklimata vorgenommen.

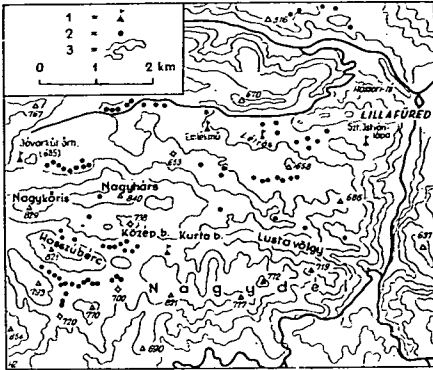


Abb. 1. Höhenlinienkarte des Untersuchungsgebietes.

Zeichenerklärung:

1 — Klimastation

2 — Doline

3 — Höhenlinien

Bei unseren Untersuchungen wurden die Messungen mit Hilfe der an den ausgewählten Gebieten aufgestellten Klimastationen ausgeführt. Die ausgewählten Gebiete sind mit Gebirgsweiden bedeckte hohe Täler die an einer fast gleichen Meereshöhe liegen. Auf Grund der morphologischen Lage der Substrate, sind diese Gebiete lokale Hochtal-Klimaräume.

Das Ziel der Untersuchungen war festzustellen, welche Unterschiede im Lokalklima von den abweichenden morphologischen Eigenschaften der Täler mit identischem Substrate und mit fast gleicher Meereshöhe hervorgerufen werden. Die Messungen wurden auf der Hochebene der Bükkerge (Komitat Borsod) ausgeführt. Die Hochebene wird von 50—150 m hohen Bergkämmern auf Täler der verschiedensten Form aufgeteilt. In den Tälern finden wir teils Wälder, teils Bergweiden.

Die Messungen wurden in den folgenden Tälern durchgeführt: (Abb. 1). (In den Bezeichnungen haben wir uns an die lokalen, möglichst in den Karten angegebenen Namen befolgt, und an Mangel von solchen haben wir die Täler nach den begrenzenden Bergen oder nach einer anderen Charakteristik benannt).

Station 1.: Das von dem Berg Középbérc (800 Meereshöhe) und Kurtabérc (790 m) umgrenzte, in der Höhe von 740 m liegende W—E gerichtete längliche Tal. (Im weiteren: Kurtabérc).

Station 2.: Das Tal von Jávorkút (670 m) wird von den 800—830 m hohen Gipfeln von Jávorhegy, Kerekhegy, Kiscsipkés, Nagykovács umgrenzt, die Richtung des Tales ist SW—NE. Das Tal ist nach NE offen und in der Richtung von SW mündet es in den Bergsattel von Kiscsipkés und Nagykovács (im weiteren: Jávorkút).

Station 3.: Das durch die Berge Szárdoka (670 m) und Feketesár (660 m) umgrenzte Létras (550 m) ist ein mit kleineren Dolinen gegliedertes und E—W gerichtetes Tal. (Im weiteren: Létras).

Station 4.: Szt. István's Moor (540 m) ist ein mit 600—650 m hohen Gipfeln eingeschlossenes beckenartiges Tal, eine Fortsetzung des Létras, ein Gebiet ohne Abfluss, mit 6—10 m tiefen Dolinen und Wasserschlüpfen. Das Becken ist bloss in der Richtung von Létras über einem Bergsattel offen. Der niedrigste Punkt liegt etwa 15 m tiefer als das Tal von Létras (im weiteren: Szt. István's Moor).

Station 5.: An einer Wiese mit der Streichungsrichtung WSW—ENE

in einer Entfernung von etwa 1 km von der Station L é t r á s gegen E. Die Wiese begrenzt den Bach L é t r á s und hat eine Neigung von 4—5°. Die Höhe der Station ist 580 m jene des Baches 565 m (im weiteren benennen wir die Station von dem dort befindlichen Partisanendenkmal — im ungarischen „Emlékmű” — E m l é k m ű ).

Auf Grund ihrer morphologischen Eigenschaften wurden die Täler in die folgenden Gruppen eingeteilt:

1. Longitudinal gerichtete, breite
  - a) offene Täler ( L é t r á s , K u r t a b é r c )
  - b) an einer Ende abgeschlossenes Tal ( J á v o r k ú t ), hier liegt die Station in einer Entfernung von etwa 300 m von der Sperrung des Tales;
2. Abgeschlossenes, beckenartiges Tal mit stark gegliederter Oberfläche ( S z t . I s t v á n ' s M o o r );
3. „V”-förmiges Tal mit einem gleichmässig abfallenden Talhang ( E m l é k m ű ).

An allen 5 Orten wurde je eine Klimastation aufgestellt, die mit August'schem Psychrometer, mit Minimum- und Maximumthermometer und Thermohygrograph ausgerüstet waren. Die Ablesung der Instrumente erfolgte täglich zweimal, im allgemeinen in den Morgen- und Abendstunden, manchmal wurden aber zum Zwecke der genaueren Bestimmung des Korrektionsfaktors der Registrierinstrumente auch in den Mittagsstunden Messungen ausgeführt.

Die Stationen waren vom 28. Juli bis 25. August 1962 in Funktion. Aus dieser Serie wurde einerseits die Angabenreihe vom 1—25 August, bzw. die Tage 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 12, 13 und 14 ausgewählt. An diesen Tagen war an unserem Forschungsgebiete wenig Bewölkung und unbehinderte Bestrahlung, so dass die lokalen Effekte zur Geltung kommen konnten.

Im Laufe der Angabenbearbeitung wurden, nach einem Vergleiche der Angaben der Instrumente mit direkter Ablesung, ihre Korrektionswerte bestimmt, und aus den Angaben 10tägige Mittelwerte gebildet.

Parallél mit den Messungen des Lokalklimas wurden auch förtlaufende Mikroklimamessungen in J á v o r k ú t und K u r t a b é r c , sowie einige Tage auch bei L é t r á s und E m l é k m ű vorgenommen. Die Angaben der Mikroklimamessungen wurden in einigen Fällen zum Zwecke der Kontrolle verwendet.

## Die Extremwerte der Lufttemperatur

Bei der Analyse der Extremwerte der Lufttemperatur wurden die Angaben der Maximum- und Minimumthermometer, bzw. die aus diesen Angaben errechneten 10tägigen mittleren Minima und Maxima verwendet.

Im Maximumwerte sind zwischen den einzelnen Stationen keine grossen Unterschiede zu verzeichnen. Das Maximum ist bei L é t r á s am höchsten (27,0° C) und bei K u r t a b é r c am niedrigsten (25,5° C). Wenn also sämtliche Stationen in Betracht gezogen werden, so ist die Abweichung der Maxima 1,5° C. (Tabelle I).

Viel grössere Abweichungen können in den 10tägigen Durchschnitts der Minima vorgefunden werden. Die 5 Stationen können auf Grund der Minima in drei Gruppen eingereiht werden:

die Minima sind fast identisch bei J á v o r k ú t , K u r t a b é r c

und L é t r á s (10,9—11,4 °C);  
das Minimum ist hoch bei E m l é k m ũ (12,7 °C) und  
extrem niedrig bei S z t . I s t v á n ' s M o o r (6,1 °C).  
Im 25tägigen Durchschnitte sind die Extremwerte von einem ähnlichen  
Charakter mit niedrigeren Maxima und Minima.

Tabelle I.

Mittelwert der Lufttemperatur; durchschnittliche Extremwerte (C°)

| Station                         | 10 Tage |                  |      |      | 25 Tage |                  |      |      |
|---------------------------------|---------|------------------|------|------|---------|------------------|------|------|
|                                 | Mittel  | durchschnittlich |      |      | Mittel  | durchschnittlich |      |      |
|                                 |         | Max.             | Min. | Δ    |         | Max.             | Min. | Δ    |
| K u r t a b é r c               | 18,9    | 25,5             | 11,3 | 14,2 | 17,6    | 24,6             | 9,8  | 14,8 |
| J á v o r k ũ t                 | 18,6    | 25,7             | 11,4 | 14,3 | 17,7    | 24,4             | 9,8  | 14,6 |
| L é t r á s                     | 19,3    | 27,0             | 10,9 | 16,1 | 18,4    | 25,5             | 9,7  | 15,8 |
| E m l é k m ũ                   | 20,2    | 26,7             | 12,7 | 14,0 | 18,6    | 24,3             | 12,4 | 11,9 |
| S z t . I s t v á n ' s M o o r | 17,2    | 26,4             | 6,1  | 20,3 | 17,0    | 24,4             | 7,5  | 16,9 |

Nach einer Untersuchung der 25tägigen Häufigkeitsverteilung der Extremwerte zwischen Wertgrenzen von 1° C wird es ersichtlich, dass die unteren und oberen Wertgrenzen der vorkommenden Maxima, sowie die oberen Wertgrenzen der Minima an den 5 Stationen fast gleich sind. Die extrem niedrigen Minima weisen aber bereits eine Streuung zwischen breiten Grenzen auf. (Tabelle II).

Die höchsten Minima der 5 Stationen liegen zwischen 15,0—16,9°C, also im Intervall von 2°C, die niedrigsten Minima aber zwischen 1,0—7,9°C, also im Intervall von 7°C.

Die grössten Streuungen der Minima (1,0—16,9°C) können bei S z t . I s t v á n ' s M o o r beobachtet werden und bei E m l é k m ũ kommen nur Werte zwischen 7,0—15,9°C vor. Die Wertgrenzen der anderen 3 Stationen sind fast gleich.

Die Auswirkungen der morphologischen Unterschiede der Oberfläche sind also in den Minimumwerten, und ganz besonders in den extremal niedrigen Minimumwerten fühlbar.

An klaren windstillen Nächten sammelt sich die kalte Luft der Umgebung auf S z t . I s t v á n ' s M o o r, wo kein Abfluss ist; es bildet sich ein Kaltluftsee, und dadurch werden die niedrigen Minima hervorgerufen.

E m l é k m ũ unterscheidet sich morphologisch von S z t . I s t v á n ' s M o o r und das wirkt sich in der kleinen Streuung der Minima aus. Auf dem Hange fließt die kalte Luft hinunter zum Bett des Baches L é t r á s. Unmittelbar im Tal des Baches wurde an klaren windstillen Nächten die Anhäufung der kalten Luft beobachtet, sie erreichte aber nicht die Höhe der Klimastation. In den Nachtstunden, wo kein äusserer Advektionseffekt vorhanden war, haben wir, — obwohl an Mangel der erforderlichen empfindlichen Instrumente keine quantitative Messungen vorgenommen werden konnten, — eine gut merkbare lokale Luftströmung zwischen dem höher liegenden Walde und der Wiese beobachtet.

Die geringe Streuung der Minima wird von der abfliessenden kalten Luft

Tabelle II.

Häufigkeit der Maximum- und Minimumwerte in Intervallen von 1°C  
zwischen 1—25 August 1962.

| °C        | Zahl der Fälle |      |        |      |         |      |          |      |                    |      |
|-----------|----------------|------|--------|------|---------|------|----------|------|--------------------|------|
|           | Kurtabérc      |      | Létrás |      | Emlékmű |      | Jávorkút |      | Szt. István's Moor |      |
|           | Max.           | Min. | Max.   | Min. | Max.    | Min. | Max.     | Min. | Max.               | Min. |
| 1,0— 1,9  |                |      |        |      |         |      |          |      |                    | 1    |
| 2,0— 2,9  |                |      |        |      |         |      |          |      |                    | 1    |
| 3,0— 3,9  |                |      |        |      |         |      |          |      |                    | 0    |
| 4,0— 4,9  |                |      |        | 1    |         |      |          |      |                    | 4    |
| 5,0— 5,9  |                |      |        | 1    |         |      |          | 1    |                    | 3    |
| 6,0— 6,9  |                | 1    |        | 0    |         |      |          | 0    |                    | 1    |
| 7,0— 7,9  |                | 0    |        | 1    |         | 2    |          | 0    |                    | 7    |
| 8,0— 8,9  |                | 3    |        | 2    |         | 3    |          | 0    |                    | 2    |
| 9,0— 9,9  |                | 4    |        | 2    |         | 1    |          | 3    |                    | 0    |
| 10,0—10,9 |                | 1    |        | 1    |         | 3    |          | 2    |                    | 2    |
| 11,0—11,9 |                | 5    |        | 5    |         | 0    |          | 6    |                    | 1    |
| 12,0—12,9 |                | 5    |        | 7    |         | 5    |          | 5    |                    | 2    |
| 13,0—13,9 |                | 0    |        | 3    |         | 5    |          | 5    |                    | 0    |
| 14,0—14,9 |                | 5    |        | 1    |         | 3    |          | 1    |                    | 0    |
| 15,0—15,9 | 1              | 1    |        | 0    |         | 3    |          | 1    |                    | 0    |
| 16,0—16,9 | 1              |      |        | 1    | 1       |      |          | 1    |                    | 0    |
| 17,0—17,9 | 0              |      | 1      |      | 1       |      | 0        |      | 1                  |      |
| 18,0—18,9 | 1              |      | 2      |      | 1       |      | 2        |      | 2                  |      |
| 19,0—19,9 | 1              |      | 0      |      | 1       |      | 2        |      | 0                  |      |
| 20,0—20,9 | 2              |      | 1      |      | 0       |      | 0        |      | 1                  |      |
| 21,0—21,9 | 6              |      | 2      |      | 2       |      | 4        |      | 2                  |      |
| 22,0—22,9 | 0              |      | 1      |      | 3       |      | 1        |      | 0                  |      |
| 23,0—23,9 | 2              |      | 2      |      | 4       |      | 5        |      | 6                  |      |
| 24,0—24,9 | 3              |      | 5      |      | 1       |      | 0        |      | 3                  |      |
| 25,0—25,9 | 1              |      | 0      |      | 1       |      | 4        |      | 0                  |      |
| 26,0—26,9 | 4              |      | 2      |      | 2       |      | 3        |      | 4                  |      |
| 27,0—27,9 | 3              |      | 6      |      | 4       |      | 2        |      | 3                  |      |
| 28,0—28,9 |                |      | 2      |      | 3       |      | 0        |      | 1                  |      |
| 29,0—29,9 |                |      | 1      |      | 1       |      | 1        |      | 2                  |      |
| 30,0—30,9 |                |      |        |      |         |      |          |      |                    |      |

und durch die von den höheren Teilen des Hanges abfließende, relativ wärmere Luft verursacht. Gegen die niedrigeren Niveaus nimmt das Minimum stufenweise ab, und in dieser Weise wächst die tägliche Fluktuation immer mehr. Hier ist infolge der Luftbewegung der Gang der nächtlichen Abkühlung nicht gleichmässig. Die mittlere Variabilität der sogenannten „Etappe der langsamen Abkühlung“ ist grösser, als in den breiteren Tälern. Nach den Angaben der Emlékmű ausgeführten Mikroklimamessungen war neben der Klimastation in einer Höhe von 10 cm die mittlere Variabilität der

Temperatur (1) in der Nacht vom 8/9 August zwischen 21 und 04 Uhr  $\frac{0,50^{\circ}\text{C}}{15 \text{ Minuten}}$ ;  
 15 m tiefer:  $0,51^{\circ}\text{C}/15 \text{ Minuten}$ , wogegen in J á v o r k ú t zu der selben Zeit  
 bloss  $0,30^{\circ}\text{C}/15 \text{ Minuten}$ . Die mittlere Variabilität und der hohe Wert der Minima  
 beweisen,

$$\frac{\sum_n^{n-1} (t_i - t_{i+1})}{n-1} \quad (1)$$

dass die infolge der Wirkung des Hanges, bzw. des Unterschiedes der Substrate sich ausbildende Luftströmung sogar die milden Hänge gegen die starke Abkühlung beschützt.

Bei E m l é k m ü nimmt die Temperaturdifferenz zwischen den Höhen von 10 und 150 cm gegen das Bachbett infolge der angehäuften kalten Luft zu. Neben der Klimastation an dem mit durchschnittlich  $1,4^{\circ}\text{C}$  und 15 m niedrigeren Niveau ist die Differenz bereits  $2,2^{\circ}\text{C}$ .

Aus der Verteilung der Maximum- und Minimumwerte folgt, dass die tägliche Fluktuation entscheidend von den Minimumwerten bestimmt wird. Die 10tägige durchschnittliche Fluktuation ist bei S z t . I s t v á n ' s M o o r ( $20,3^{\circ}\text{C}$ ) am grössten und bei E m l é k m ü ( $14,0^{\circ}\text{C}$ ) am kleinsten.

### Der Tagesgang der Lufttemperatur

Der Tagesgang der Lufttemperatur wird auf Grund der aus den Angaben der Thermographen der Glashäuser gebildeten 10tägigen Mittelwerten untersucht.

Im Laufe der Behandlung des Tagesganges der Temperatur werden die Zeitpunkte der Ausbildung der Extremwerte, die Etappen der Erwärmung und der Abkühlung, und die Geschwindigkeit der Erwärmung und Abkühlung verglichen.

Die Zeitpunkte der Ausbildung der Maxima ist an den einzelnen Stationen der selbe (16 Uhr), eine Ausnahme bildet J á v o r k ú t, wo auf Grund des 10tägigen Durchschnittes das Maximum um 14 Uhr beobachtet wird (Tabelle III).

In der Häufigkeitstabelle wurde die 10tägige und die komplette 25tägige Angabenserie bearbeitet. Es ist evident, dass die Abweichung von den häufigsten Werten von keiner symmetrischen Verteilung ist: die Häufigkeit der Vormittagsstunden ist höher, vor allem in der 25tägigen Reihe. Infolge der Zunahme der Bewölkung in den Mittagsstunden, bzw. als Effekt der Luftmassenänderungen kann das Maximum früher Eintreffen. Bei J á v o r k ú t und K u r t a b é r c setzte das Maximum infolge der Beschränkung des Horizonts früher ein als an den übrigen Stationen, die Temperatur war aber selbst in den Stunden nach dem Maximum bloss mit  $0,1-0,2^{\circ}\text{C}$  niedriger.

Bedeutend grösser ist die Streuung der Zeitpunkte der Minima. Die häufigsten Werte sind in den 10tägigen und 25tägigen Reihen die gleichen, an 4 Stationen kommt der häufigste Wert um 5 Uhr vor, bei J á v o r k ú t ist das Minimum am häufigsten um 24 Uhr zu beobachten (Tabelle IV).

Wir haben die Werte der Windgeschwindigkeit und der Windrichtungen

Tabelle III.

Häufigkeit (%) des Eintreffenszeitpunktes der Maximumwerte, auf Grund von 10 und 25tägigen Beobachtungsreihen

| Station            | Tage | Uhr |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------|------|-----|----|----|----|----|----|----|----|
|                    |      | 11  | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Kurtabérc          | 10   | 10  |    |    |    | 60 | 20 | 10 |    |
|                    | 25   | 4   |    | 8  | 8  | 44 | 28 | 8  |    |
| Létrás             | 10   |     |    |    | 10 | 10 | 70 | 10 |    |
|                    | 25   | 4   |    | 8  | 16 | 24 | 48 | 4  |    |
| Emlékmű            | 10   |     |    |    |    | 10 | 60 | 20 | 10 |
|                    | 25   |     |    | 8  | 16 | 20 | 32 | 20 | 4  |
| Jávorkút           | 10   |     |    |    |    | 40 | 30 | 30 |    |
|                    | 25   |     |    | 12 | 40 | 28 | 16 | 4  |    |
| Szt. István's Moor | 10   |     |    |    |    | 20 | 20 | 60 |    |
|                    | 25   |     | 4  | 4  | 20 | 36 | 24 | 12 |    |

Tabelle IV.

Häufigkeit (%) des Eintreffenszeitpunktes der Minimumwerte auf Grund von 10 und 25tägigen Beobachtungsreihen

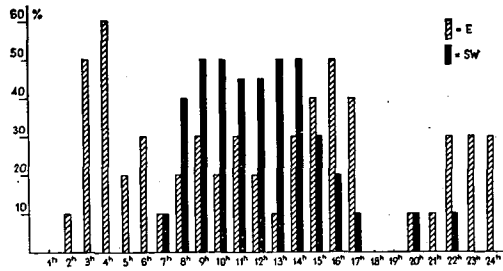
| Station            | Tage | Uhr |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |
|--------------------|------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|
|                    |      | 21  | 22 | 23 | 24 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6 | 7 | 8 |
| Kurtabérc          | 10   |     |    |    |    | 10 |    | 10 | 30 | 50 |   |   |   |
|                    | 25   | 4   |    |    | 12 | 12 | 8  | 4  | 16 | 36 | 4 |   | 4 |
| Létrás             | 10   |     | 10 |    |    | 10 | 10 |    | 20 | 50 |   |   |   |
|                    | 25   |     | 4  | 8  | 28 | 8  | 4  |    | 12 | 32 | 4 |   |   |
| Emlékmű            | 10   |     | 10 |    |    | 10 |    |    | 10 | 70 |   |   |   |
|                    | 25   |     | 8  |    | 20 | 8  | 8  |    | 8  | 48 |   |   |   |
| Jávorkút           | 10   |     |    |    | 40 |    | 10 |    | 20 | 30 |   |   |   |
|                    | 25   | 4   |    | 16 | 32 |    | 12 |    | 20 | 16 |   |   |   |
| Szt. István's Moor | 10   |     |    |    |    |    |    |    |    | 70 |   |   |   |
|                    | 25   | 4   | 28 | 4  | 12 | 4  | 4  | 4  | 40 | 4  |   |   |   |

zu den gleichen Zeitpunkten in Jávorkút und Kurtabérc verglichen. An den hier befindlichen Mikroklimastationen wurden die Windmessungen bei Tag und bei Nacht viertelstündlich durchgeführt. Der 10tägige Durchschnitt der stündlichen Verteilung der Windrichtungshäufigkeiten beweist, dass in Jávorkút eine Windstille nur sehr selten vorkommt. Zwischen 22 Uhr und morgens 5 Uhr kommt Windstille nur mit einer Häufigkeit von 26—60% vor, wogegen bei Kurtabérc zu dieser Zeit praktisch eine vollkommene Windstille herrscht (Tabelle Va, Vb).





Abb. 2. *Stundenhäufigkeit der Winde SW und E (Jávorkút, 10tägiger Durchschnitt)*



Die herrschenden Windrichtungen entsprechen den Richtungen der Lage der Täler: bei Jávorkút ist die häufigste Windrichtung E und SW, bei Kurtabérc E und W. Bei Jávorkút wehen zu den Tagesstunden, zwischen 7—17 Uhr Winde der Richtung SE und S; in den Nachstunden aber ist der SW—Wind vorherrschend, mit einer 10tägigen Durchschnittsgeschwindigkeit von 20—50 m/min. (Abb. 2).

Dieses sich täglich bei Tag und Nacht abwechselnde und beinahe einander entgegengerichtete Windsystem ist der lokale Berg-Tal Wind. Das vorkommende Frühminimum wird von dem Mischeffekt des lokalen Windes verursacht. Das Minimum um morgens 5 Uhr kommt am häufigsten bei Emlék m ű vor, es weist aber auch eine grosse Häufigkeit bei Szt. István's Moor auf.

Im Tagesgang der Lufttemperatur können die Etappen der Erwärmung und der Abkühlung die folgenden Unterschiede beobachtet werden: in dem täglichen Temperaturgang von Jávorkút, Kurtabérc, Létrás und Emlék m ű sind bloss die Extremwerte verschieden, der Gang ist annähernd der gleiche. Bei Szt. István's Moor ist die Temperaturänderung in den Erwärmungs- und Abkühlungsetappen bedeutend intensiver. (Tabelle VI, Abb. 3/a, 3/b). Auf Grund des 10tägigen Durchschnittes liegt die Geschwindigkeit der Erwärmung zwischen 6—7 Uhr bei 8,3°C (Stunde, an den anderen Stationen aber bloss bei 3,9—5,6°C/Stunde.

Der Temperaturgang ist in den Vormittags- und frühen Nachmittagsstunden an allen Stationen ähnlich. Die Abkühlung ist bei Jávorkút und Szt. István's Moor am intensivsten.

Eine interessante Erscheinung kann in dem Tagesgang beobachtet werden. Die Geschwindigkeit des Ansteigens der Temperatur wird nach der intensiven Etappe vom Morgen langsamer und sinkt auf die Werte von 0,2—0,7°C Stunde; zwischen 12—14 Uhr steigt sie wieder an bis zu Werten von 0,2—0,5°C/Stunde. Diese Erscheinung kann an allen Stationen beobachtet werden.

### Feuchtigkeitsgehalt der Luft

Der absolute und relative Feuchtegehalt der Luft wurde auf Grund der 10tägigen Stundenmittel der Registrierinstrumente untersucht. (Abb. 3/a, 3/b).

Bei den untersuchten Gebieten wurden auf Grund des Dampfdruckes und der relativen Feuchtigkeit 3 Typen unterschieden.

Typ a): Die Tagesgänge von Emlék m ű, Kurtabérc und Lét-

*Tabelle VI.*  
*Veränderlichkeit der 10tägigen Mittel der Lufttemperatur (°C)*

| Station            | Uhr  |      |      |      |     |     |     |     |      |       |       |       |
|--------------------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|-------|-------|-------|
|                    | 1—2  | 2—3  | 3—4  | 4—5  | 5—6 | 6—7 | 7—8 | 8—9 | 9—10 | 10—11 | 11—12 | 12—13 |
| Kurtabérc          | —0,1 | —0,1 | —0,8 | —0,1 | 1,6 | 4,8 | 2,5 | 1,4 | 0,6  | 0,5   | 0,2   | 0,8   |
| Létrás             | —0,3 | —0,2 | —0,2 | —0,2 | 2,3 | 5,6 | 3,1 | 0,4 | 0,7  | 0,5   | 0,6   | 1,0   |
| Emlékmű            | —0,2 | —0,3 | —0,4 | —0,2 | 1,3 | 4,7 | 3,1 | 1,4 | 0,5  | 0,2   | 0,4   | 0,8   |
| Jávorkút           | 0,1  | —0,2 | —0,2 | 0,0  | 1,2 | 3,8 | 3,9 | 1,4 | 0,6  | 0,3   | 0,7   | 0,3   |
| Szt. István's Moor | —0,8 | —0,5 | —0,3 | —0,2 | 3,5 | 8,3 | 2,7 | 1,0 | 0,7  | 0,5   | 0,7   | 1,0   |

| Station            | Uhr   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                    | 13—14 | 14—15 | 15—16 | 16—17 | 17—18 | 18—19 | 19—20 | 20—21 | 21—22 | 22—23 | 23—24 |
| Kurtabérc          | 0,7   | 0,3   | 0,2   | —0,3  | —1,3  | —2,9  | —2,6  | —1,8  | —0,9  | —0,7  | —0,5  |
| Létrás             | 0,7   | 0,3   | 0,4   | —0,6  | —2,1  | —3,7  | —2,6  | —1,7  | —1,5  | —0,5  | —0,2  |
| Emlékmű            | 0,4   | 0,2   | 0,6   | —0,5  | —1,1  | —3,4  | —2,3  | —1,1  | —1,3  | —0,5  | —0,3  |
| Jávorkút           | 0,9   | —0,1  | 0,0   | —0,5  | —0,8  | —4,5  | —2,5  | —1,5  | —0,7  | —0,4  | —0,4  |
| Szt. István's Moor | 0,8   | 0,2   | 0,0   | —0,3  | —1,5  | —4,4  | —4,0  | —2,9  | —1,7  | —0,9  | —0,8  |

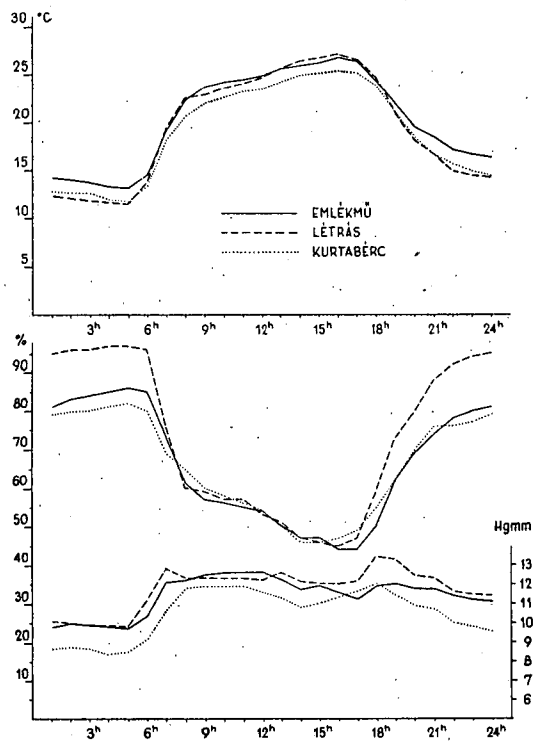


Abb. 3a. Tagesgang der Lufttemperatur, der relativen Feuchte und des Dampfdruckes (10tägiger Durchschnitt)

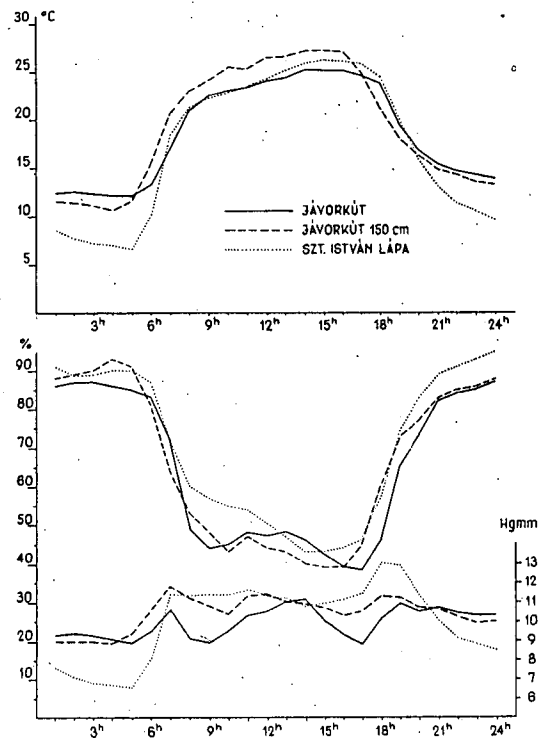


Abb. 3b. Tagesgang der Lufttemperatur, der relativen Feuchte und des Dampfdruckes (10tägiger Durchschnitt)

rás sind nahezu parallel. Die grösste Abweichung kann in den Feuchtigkeitsverhältnissen von Létrás festgestellt werden. In den Nachtstunden kommt ihre relative Feuchtigkeit in 10tägigem Durchschnitt 100% nahe. In den Abendstunden ist das Maximum des Dampfdruckes mit 1,4 Hgmm höher, als an den anderen zwei Stationen. Der hohe relative Feuchtigkeitsgehalt steht mit diesem Umstand in Zusammenhang. Létrás kann als Durchgangstyp zum.

Typ b) (Szt. István's Moor) angesehen werden, wo der Tagesgang von an den vorigen Typus erinnernden Eigenschaften charakterisiert wird, wobei aber eine auffallend grosse Fluktuation des Dampfdruckes (durchschnittlich 6,4 Hgmm) besteht, dagegen sie in Jávorkút 2,1 ist und an den anderen Stationen 3,6 Hgmm nicht übersteigt. Charakteristisch ist die rasche Aenderung des Dampfdruckwertes in den Morgen- und Abendstunden (zwischen 6—7 Uhr 3,3 Hgmm), sowie das an jenes von Létrás erinnernde grosse Abendmaximum. Das Tal von Létrás ist gegen Becken von Szt. István's Moor offen. Die bei Létrás sich ansammelnde, bzw. sich hier abkühlende Luft sickert weiter in die Richtung von Szt. István's Moor und häuft sich hier an. Bei Szt. István's Moor wird die grosse Tagesfluktuation des Dampfdruckes von der grossen täglichen Fluktuation der Temperatur, von den intensiven Ansteigen und Abnehmen der Temperatur verursacht dadurch, dass es sich ein reichlicher Tau bildet, und dieser schnell verdampft wird.

Typ c) kann nicht zu den anderen Typen angeschlossen werden und hat keine Aehnlichkeit mit den anderen Stationen. In diese Gruppe gehört Jávorkút. Im Tagesgang des Dampfdruckes finden wir ein Drittmaximum und demgemäss ändert sich auch der Tagesgang der relativen Feuchtigkeit. Die Maxima liegen um 7, 14 und 19 Uhr, die Minima um 5, 9 und 17 Uhr. Die Differenz zwischen den Maxima und Minima liegt im allgemeinen zwischen 1,5—2,2 Hgmm.

Zur Kontrolle wurden auch die Stundenmittel des in der Höhe von 150 cm angebrachten Instrumentes der von der Klimastation etwa 20 m liegenden Psychrometerstation errechnet. Mit einer den Höhenunterschieden entsprechenden Differenz wurden auch hier analoge Regelmässigkeiten vorgefunden.

Es kann angenommen werden, dass dieses Phänomen teils eine Folge des bereits erwähnten Lokalwindes ist. Die nach dem Maximum von 7 Uhr des Dampfdruckes erfolgende Abnahme fällt mit dem Beginn des auf die Morgenstunden charakteristischen östlichen Windes zusammen, dessen Geschwindigkeit in der Früh im 7 Uhr selbst im 10tägigen Durchschnitt 95 m/min. ist, wogegen bei Kurtabérc die Geschwindigkeit auch zu dieser Zeit noch 20 m/min. aufweist. Zum Zeitpunkte des Drittmaximums, um 19 Uhr beginnt eine rege Luftbewegung. Die Ursache des Vormittagsmaximums ist vermutlich die in den Mittagsstunden vor sich gehende Verdampfung des auf dem Gebiete von einigen 100 Quadratmetern sich ausbreitenden Wassers der Quelle von Jávorkút.

## Zusammenfassung

Das Ziel der Untersuchungen war die Feststellung, in welcher Weise sich die topographischen Formen der unmittelbaren Umgebung sich im Lokalklima des Hochtales auswirken und welche Unterschiede sie in demselben hervorgerufen.

Im Laufe der Untersuchungen wurde folgendes festgestellt:

Unter den Extremen wird das Maximum an klaren Tagen durch die Einstrahlung bestimmt, die morphologischen Unterschiede haben in den Beschränkungen des Horizonts eine Rolle. In den von uns untersuchten Tälern sind die Maxima nahezu identisch; die morphologischen Unterschiede melden sich in den Minimumwerten.

In den geschlossenen, beckenartigen Tälern kann das Minimum extrem niedrig sein, und in dieser Weise ist die tägliche Fluktuation der Temperatur gross. Die Prozesse der Erwärmung und der Abkühlung sind intensiv. Die Luftfeuchtigkeit ist ebenfalls von einer grossen täglichen Fluktuation charakterisiert, die durch die Taubildung und Verdampfung mit der Temperatur im Zusammenhang steht. An klaren Nächten bildet sich auf dem Gebiete ein Kaltluftsee, welcher infolge der Abgeschlossenheit des Gebietes bloss mit der Erwärmung am Morgen sich auflöst.

Die longitudinalen, in beiden Richtungen offenen, breiten Täler vertreten mit ihren ausgeglichenen Temperatur- und Feuchtigkeitsgegebenheiten das typische lokale Hochtalklima.

Die periodisch eintretenden lokalen Winde mässigen die Temperatur-extreme und modifizieren hauptsächlich die Zeitpunkte der Minima.

An den milden Talabhängen kommen die Neigungsgegebenheiten zu einer Rolle in der Modifizierung des Talklimas. In der Erwärmungsetappe werden die Temperaturverhältnisse von dem Winkel und Exposition des Hanges, in der Abkühlungsperiode dagegen von dem Hange an sich reguliert. In den Morgenstunden zeigen sie die Eigenschaften des Talklimas, bei Nacht jene des lokalen Bergklimas. In dieser Weise kann das Talklima als Übergang zwischen zwei lokalen Klimaräumen angesehen werden.

Auf Grund der erhaltenen Resultate ist die Messungsmethode (mit den Standard-Registriergeräten einer Klimastation) geeignet und genügend zu der mit verhältnismässig einfachen Geräten ausgeführten Messung der aus den morphologischen Eigenschaften sich ergebenden wichtigsten Unterschiede des Lokalklimas.

## LITERATUR

- BOROS J. (1966): Temperaturverhältnisse auf Bergwiese und in Tannenwaldbestand an sonnigen Sommertagen — Acta Climatologica Tom. VI. Szeged.  
Időjárási Napijelentés (1962) Július, Augusztus. — Országos Meteorológiai Intézet.  
WAGNER, R. (1955): Die geographische Anordnung der Mikroklimata auf dem Hosszú-bérc Berg im Bükkgebirge Ungarn — Acta Geographica Tom. I. Szeged.  
WAGNER, R. (1956): Mikroklimatárségek és térképezésük. — Földrajzi Közlemények, 2