

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 mikroadvekcio 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 mesztniuj 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.

\*

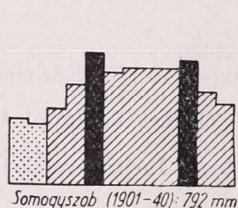
*Zusammenhang der Niederschlags- und Wasserstandsfluktuation auf dem Naturschutzgebiet des Baláta-Teiches.* Der Teich Baláta liegt in Transdanubien in einer Entfernung von etwa 50 km südlich vom Balaton und ist ein Naturschutzgebiet von einer reichen Pflanzen- und Tierwelt. Der Teich erhält seine gesamte 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.

\*

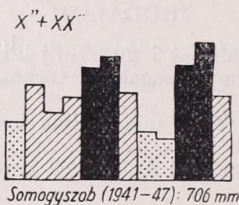
Belső-Somogy területén, Somogyszobtól északnyugatra, a hatalmas kiterjedésű Szentai erdő mélyén, Kaszó-pusztá mellett fekszik hazánk egyik legszebb, legérdekesebb természetvédelmi területe, a Baláta-tó. Ezt az erdőkel borított homokbuckák közt fekvő — mintegy 2 km<sup>2</sup> területű — ősi lápot Boros 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.

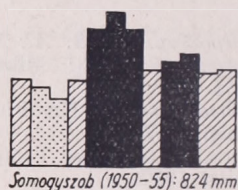
A láp medencéjét nagyrészt növényzet borítja, s a tó területének csak mintegy 1/5-e nyílt víz, melyet az említett úszó ingólápszigetek tarkítanak. A tó normális vízállás idején átlagosan 2—3 m mély, ám egyes pontokon eléri



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.

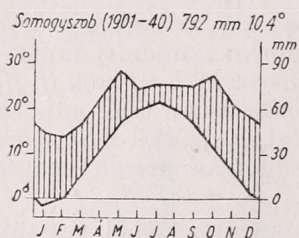
Bizonyításképpen vizsgáljuk meg a Baláta-tó 1948—50 között bekövetkezett kiszáradása előtti évek időjárását. Azt tapasztaljuk, hogy 1941—47-ig hét éven keresztül száraz, szubmediterrán évek követték egymást (4  $x''$ , és 3  $xx''$ ), az átlagosnál közel 100 mm-rel kevesebb csapadékkal, s ez a hiány 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).

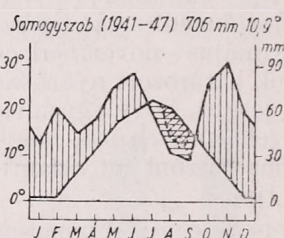
Feltűnően hangzik talán, hogy nyári aszály-periódusról beszélünk, holott ez Somogy-szob csapadék- és hőmérsékleti átlagaiból: 792 mm, 10,4 °C (a hőmérsékleti átlag Nagybjom adata), egyáltalán nem mutatható ki.

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-

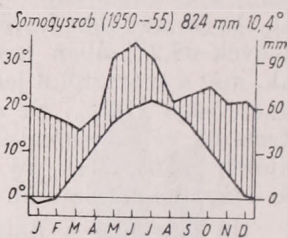
mot használják. Ezt *Gaussian* ötlete alapján *H. Walter*, a stuttgarti egyetem növénytan tanára, neves ökológus és fiziológus dolgozta ki és számos közleményben ismertette [12, 13]. Ez a diagramm megmutatja, hogy valamely területen az adott hőmérsékleti viszonyokhoz mérten elegendő-e a csapadék mennyisége, ill. kimutatja a száraz vagy aszályos időszak jelenlétét, idejét, tartamát és mértékét. A grafikonhoz a havi hőmérsékleti átlagokat ( $C^{\circ}$ -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  $3 \text{ mm}$  csapadék feleljen meg, azaz  $T : P = 1 : 3$ .



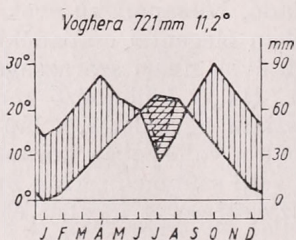
4. ábra



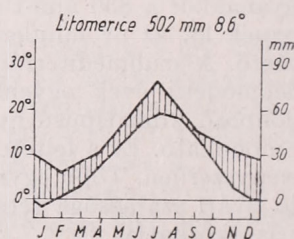
5. ábra



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 fagyponthoz 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.