Munkánkat Soó Rezső (1903–1980)
az erdélyi vegetációkutatás úttörője,
és a Kolozsvár geobotanikája (1927)
szerzője emlékének ajánljuk.

Kun András*, Ruprecht Eszter, Szabó Anna****

Az Erdélyi-medence bioklimatológiai jellemzése

Bevezetés

Az Erdélyi-medence ma szinte teljes egészében fátlan térség, legnagyobb részén kaszálók, legelők és szántók terülnek el. A fátlan sztyeppvegetáció rendkívül változatos, számos típusa, formája létezik. A fajösszetétel és a szerkezet szintjén is megfigyelhető változatosság legfőbb oka a termőhelyek, a vegetációs környezet és a korábbi tájhasználat sokfélesége, idő- és térbeli eltérései.

Az Erdélyi Mezőség közel teljes fátlansága ma már bizonyítottan a korábbi erdőirtások következményének tekinthető. A gyepek jelentős, sőt túlnyomó része biztosan másodlagos, és ezek kora, az egykori erdő kiirtásának idejétől függően, a több ezer évestől a néhány évtizedesig változhat. Ez tehát a változatosság egyik oka. A másik és hasonló fontosságú tényező az, hogy a korábbi erdők sokféle termőhelyén ma gyepek vannak, amelyek az egészen nedvestől az erősen száraz helyekig kiterjedtek. A fajösszetétel és a dominancia-viszonyok emiatt is nagyon különbözőek.

A fajokban és típusokban gazdag mezőségi gyepek régóta felkeltették a botanikusok figyelmét. Különösen érdekessé teszi ezeket a Kárpát-medencében egyedülálló tulajdonságuk, a sok keleti származású növényfaj előfordulása. Ezen fajok jelenléte, valamint az Erdélyi-medence endemikus sztyeppfajai (a Kárpát-medencében másutt alig találunk valódi sztyeppei endemizmusokat) azt sejtetik, hogy a gyepek egy része ősi, sőt minden bizonnyal a hatalmas eurázsiai sztyeppzóna szélső helyzetű és már töredékesen megjelenő képviselői.

Ugyanakkor a mai, szinte teljes fátlanság ellenére a Medence erdei fajokban is meglehetősen gazdag, az erdőtöredékek jó növekedésűek, a felnyíló koronaszintű erdők ritkák (kisszámú maradványukat leginkább a domb-gerinceken, vízvesztő oldalakon találjuk). Azt is tapasztalhatjuk, hogy a láthatólag erős növekedésű és igényes fafajok által dominált erdőfoltok a sztyepprétekkel esetenként közvetlenül határosak. Mindezek arra utalnak, hogy a növénytakaró eredetiségével kapcsolatban megfogalmazott szélső vélemények (a medence teljes eredeti fátlansága, illetve annak teljes egykori erdősültsége) ebben az esetben sem állják meg a helyüket. Inkább az a kérdés, hogy hol és milyen valószínűséggel fordulhatott elő az egyik, vagy a másik fő vegetációtípus, vagy éppen a kettő kiegyénült keveredési zónája, az erdőssztyepp.

Hogyha az Erdélyi-medence egykori növényzetének térbeli elrendeződését szeretnénk pontosabban megrajzolni, akkor azt egyrészt a fennmaradt természetközeli vegetáció-töredékek alapján kísérelhetjük meg. Másrészt segítségünkre lehet ebben a környezeti tényezők térbeli hatás-mintázatának a vizsgálata is. Ez egyúttal lehetőséget nyújt a mai növényzet jelenségeinek, térbeli eltéréseinek magyarázatára. A jelen tanulmányban a klíma két fő tényezőjének, a csapadéknak és a hőmérsékletnek együttes vizsgálatát végezzük el az Erdélyi-medencében, különös tekintettel annak alegységére, a növényföldrajzi Mezőségre. A korábbi hasonló témájú dolgoza-

* Magyar Tudományos Akadémia Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, H-2163; kun@botanika.hu
** Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Taxonómiai és Ökológiai Tanszék, str. Gh. Bilaşcu 42., Kolozsvár, RO-400015.

tok alapján sejthető, hogy a terület klimatikus szempontból sem egységes, és azon belül gradiens-jellegű változások várhatók.

Korábbi ismeretek az Erdélyi-medence éghajlatáról és növényzetéről

Az Erdélyi-medence éghajlata a Kárpát-medence egyéb dombvidéki területeihez képest kiegyenlítettebb. Klímájának egyik fő jellemzője – amint azt már az első szerzők, pl. Kőváry és azóta sokan mások is megállapították – az évek nagyobb részében nyáron (június–júliusban) kimutatható csapadékmaximum. [16] Ez egybeesik a szintén nyár közepén jelentkező hőmérsékleti maximumokkal, ezért itt szinte egyáltalán nem mutatkozik a nyár közepi aszályos időszak, ami a Kárpát-medence központi részein az éghajlat egyik fő, a vegetációt is meghatározó tulajdonsága. A Blüthgen (1958) által közölt európai csapadéktérkép szintén ezt mutatja, miszerint az Erdélyi-medence a nyári-koranyári csapadékmaximumú régióba esik. [29]

A sokéves átlagos csapadékmennyiségek csak a legszárazabb területeken csökkennek 500 mm alá, de – főként a medence keleti területein – néhol a 650–700 mm-t is megközelítik. Ezek a mennyiségek első közelítésben elegendőnek tűnnek ahhoz, hogy szinte mindenütt erdő- vagy a szárazabb-melegebb területeken erdőssztyepp növényzet jöjjön létre. Erre alapozva cáfolja – egyéb, főként florisztikai és talajtani bizonyítékokkal is alátámasztva – Soó Rezső (először 1927-ben, de a későbbi munkáiban is) [22, 23, 24, 25, 26, 27] azon szerzők véleményét, akik a Mezőséget ősi, klimatikus sztyeppnek tartották (pl. Schur, Pax, Prodan, Cholnoky). [7, 19, 25,] Soó kimutatta, hogy a klimatikus jellemzők mellett az eredeti teljes fátlanság hipotézisét cáfolja az erdei növényfajok mezőségi elterjedése is. [22] Az erdőmaradványokat megvizsgálva azt találta, hogy nemcsak a lágyszárú erdei fajok, de a bükk is mélyen behatol a Mezőség területére, és csak a Maros vízgyűjtő medencéjében marad el.

Érdemes tőle néhány mondatot szó szerint is idézni: „a Mezőség erdős-sztyep táj... a klimax a kevert tölgyes, északi felében a bükkös és gyertyános-tölgyes is... A Mezőség ősi (postglaciális-boreális) sztyepjei az atlantikus periódusban javarészt beerdősültek – bár a sós talajokon és a márgás, suvadó hegyoldalakon az erdő meg nem települhetett... Az erdőirtásokkal azután tág tere nyílott az ősi pusztai vegetáció megmaradásának és kiterjeszkedésének." Továbbá: „...a tetőkön és északi lejtőkön az árnyékos-hűvös gyertyános, olykor bükkel kevert tölgyesek mozaikszerűen váltakoznak a déli lejtők sztyeprétjeivel és az omlásos-suvadásos oldalak pusztai növényzetével." Soó megemlíti azt is, hogy ez a jelenség általános a Szénafüvek kivételével, „amely azonban a mesophil rétjeinek gyepjében és cserjésmaradványaiban számos erdei reliktumot őriz, mint az egykori kiirtott erdők hírmondóit". Mindezekre bizonyítékul idézi még a talajtani irodalmat, amely szerint a korábban típusosnak tartott csernozjomok (a klimatikus sztyeppek talajai) a későbbi vizsgálatok alapján degradált csernozjomoknak (erdőtalajból keletkezett csernozjomok) bizonyultak. [22, 25]

A fentiekből látható, hogy régóta felismert tény: az Erdélyi-medencén, illetőleg a Mezőségen belül is többféle klímájú – és ennek megfelelő különböző potenciális növényzetű – térség található. Soó kifejti, hogy ezek között az átmenetek fokozatosak (gradiens jellegűek), az éles határ megvonása nem is lehetséges. Ezért volt sok évtizeden át kérdéses a Marosicum és a Praerossicum (a növényföldrajzi Mezőség) határának pontos elhelyezkedése. [25]

A növényföldrajzi Mezőség (Praerossicum) határának kijelölését kezdettől a zárt erdők és az erdőssztyepp zónái határainak megkeresésével igyekeztek azonosítani. Soó Kolozsvár környékére tette az északi határt az erdő és a „mezőségi típusú növényzet" elterjedése között. Az északkeleti határ Besztercénél húzódik. [22] Prodan déli irányban a Maros vonalára helyezte a

határvonalat. Soó ismerte fel, hogy a pusztai fajok elterjedése délen túllép a Maros vidékére, és ezért szerinte a Praerossicum határa délen átlépi a Marost és Aranyost. [19] Ő tehát főként délnyugat felé terjeszti ki erőteljesen a mezőségi flóravidéket. Csűrös mindvégig a „mezőségi típusú növényzet" határairól beszél, amely délen átlépi a Maros vonalát. [11, 13] Ez tulajdonképpen azonos Soó Praerossicum határaival, Csűrös azonban déli irányban nem rajzolja végig. Elvei szerint a növényzeti határok kiterjesztésének oka nem a klímazonális növényzet elterjedése, hanem az erdőirtások nyomán kiterjedt sztyeppei vegetáció jelenlegi előfordulása. [11] Úgy tűnik, hogy „mezőségi típusú növényzeten" elsősorban árvalányhajas (*Stipa lessingiana, S. pulcherrima*), keleti elterjedésű fajokban gazdag gyepeket értett, azonban pontos definíciót nem adott.

A mostani munkánkkal nem a kérdés végleges tisztázására, vagy akár a növényföldrajzi határok újabb vizsgálatára törekszünk. Célunk az, hogy az újabb klíma-adatok, minél hosszabb adatsorok sok szempontú elemzésével hozzájáruljunk az Erdélyi-medence és azon belül is elsősorban a Mezőség éghajlata, a vegetáció szempontjából fontos jellegeinek a jobb megismeréséhez.

Anyag és módszer

Jelenleg az Erdélyi-medence kilenc klímaállomásáról rendelkezünk kellő hosszúságú adatsorokkal (1. táblázat).[9, 10] A könnyebb áttekinthetőség és a klíma várhatóan gradiens-jellegű változásainak nyomon követése érdekében két csoportot különítettünk el. Az egyik csoportba Dés, Désakna, Kolozsvár, Sármás, Torda és Gyulafehérvár tartozik. Ezek az állomások a terület nyugati, délnyugati és középső részén helyezkednek el észak-déli irányban. A maradék három állomás, így Beszterce, Marosvásárhely és Nagyszeben a terület keleti felében alkotnak szintén észak-déli irányú sort (ld. még az 1. térképet). Közülük Dés, Désakna, Kolozsvár, Sármás, Torda, Marosvásárhely állomások tartoznak a növényföldrajzi Mezőséghez, illetve annak peremén helyezkednek el, Beszterce attól északkeletre, Gyulafehérvár és Nagyszeben délre található. Az adatsorok gyűjtési időszakainál megadtuk a rendelkezésre álló első és utolsó éveket, a használható (teljes adatsorú) évek számát a csapadék- és hőátlagoknál közöljük. Az ezekben tapasztalható különbségek oka, hogy a hiányos adatsorú évek nem mindig azonosak.

Egyéb állomások adatsorait azok rövidsége vagy töredékessége miatt nem vonhattuk be az elemzésekbe. A rövidebb adatsorú állomások adataira szükség esetén külön hivatkozunk. Ezek a következők: 10. Aranyosgyéres (Câmpia Turzii): tszfm: 279 m, csap. átl: 523,05 mm (24 év), hőm. átl: 8,6 °C (29 év), 11. Nagyenyed (Aiud): 227 m, 549,7 mm (22 év), 9,66 °C (Gyulafehérvárról átvéve), 12. Balázsfalva (Blaj): 255 m, 574,9 mm (40 év), 9,4 °C (33 év), 13. Szászsebes (Sebeş): 248 m, 523,9 mm (20 év), 9,27 °C (12 év), 14. Szabéd (Săbed): 407 m, 600,1 mm (21 év), 8,75 °C (Marosvásárhelyről átvéve), 15. Marosugra (Ogra): 292 m, 562,76 mm (39 év), 8,75 °C (Marosvásárhelyről átvéve), 16. Medgyes (Mediaş): 266 m, 610,4 mm (28 év), 9,4 °C (Balázsfalváról átvéve).

Minden klímaállomásra megadtuk az évi összcsapadék és a hőmérséklet éves átlagait. A havi átlagos csapadék- és hőmérsékleti értékeket csak arra a 9 állomásra számoltuk ki, amelyekről hosszabb adatsorok álltak rendelkezésre.

A csapadék, mennyiségek évek közötti eloszlásának elemzésére intervallumokat (350–450 mm, 451–550 mm, 551–650 mm, 651–750 mm közötti, 751 mm feletti éves csapadékmennyiség) jelöltünk ki, és minden állomásra kiszámoltuk a különböző csapadék-kategóriák részesedését. A kategóriák határainak kijelölésénél figyelembe vettük a korábbi irodalmi források által

(Iljinsky 1925) a vegetáció kialakulása szempontjából lényeges, a kelet-európai vegetációs zónákra meghatározott csapadékmennyiség-határokat. [22] Eszerint különösen fontos a 450 mm-es határ, mivel az ennél kisebb csapadékmennyiségek a felnyílt erdők és sztyeppek keveredési zónájára (az ún. erdőssztyepp, Waldsteppe) jellemzők (350 mm-nél kevesebb csapadék sehol nem fordult elő). A 450 mm-nél magasabb éves csapadékmennyiségek – a 450–550 mm közötti csapadékok – a zárt tölgyesek, molyhos tölgyesek, az 550 mm feletti értékek pedig már a zárt üde erdők (bükkösök, gyertyánosok) zónájának jellemzői.

1. táblázat

A vizsgált klímaállomások főbb adatai. Az állomások elhelyezkedése az 1. térképen látható.

	Magyar név	Román név	Koordináta	Tszm (m)	Az adatok gyűjtésének időszaka	Átl. csap. (mm) (évek száma)	Ált. hőm. (°C) (évek száma)	Januári átl. (°C)
1.	Dés	Dej	47°8'23°52'	216	1892–1997	633,6 (101)	8.5 (45)	-3,98
2.	Désakna	Ocna Dej	47°7'23°51'	273	1924–1953	624,1 (20)	-	-
3.	Kolozsvár	Cluj-Napoca	46°46'23°36'	353	1880–1915, 1922–40, 1947–55,1991–96	615,25 (70)	8,35 (81)	-4,68
4.	Sármás	Sărmaşu	46°45'24°10'	422	1968–1997	539,2 (30)	8,7 (31)	-3,70
5.	Torda	Turda	46°34'23°46'	302	1950–1997	528,9 (48)	8,8 (48)	-3,72
6.	Gyulafehérvár	Alba Iulia	46°4'23°34'	186	1923–24, 1926–43, 1947–72	520,2 (45)	9,7 (35)	-3,24
7.	Beszterce	Bistriţa	47°7'24°28'	332	1880–1915, 1921–1942, 1946–72	688,1 (84)	8,35 (79)	-4,77
8.	Marosvásárhely	Târgu Mureş	47°32'24°34'	367	1899–1999	600,6 (101)	8,72 (101)	-4,2
9.	Nagyszeben	Sibiu	45°47'24°8'	400	1880–1972	662,95 (92)	8,95 (93)	-3,9

A csapadékmennyiség éven belüli eloszlásának vizsgálatára egyrészről az évszakonkénti (negyedéves szakaszolás) átlagos mennyiségeket használtuk. Egy másik módszer szerint a havi csapadékmennyiségeknek az adott éven belüli eloszlásait vettük figyelembe évenként és állomásonként. A besorolás alapját a Köppen és Russel klímaév-koncepcióját továbbfejlesztő Zólyomi módszere képezte. [14, 15, 21, 32, 33, 34] A megközelítés és módszer lényege, hogy az egyes éveken belül a csapadék-maximumok és -minimumok helyzetét és ezek mennyiségét, valamint az éves csapadék összmennyiségét egyaránt figyelembe veszi. Ez a módszer lehetőséget nyújt arra, hogy a csapadékjárási típusok gyakoriság-eloszlásait vizsgáljuk. Ez azért rendkívül fontos, mert hogyha csak az éves csapadékmennyiségek átlagait tekintjük, akkor annak éppen az egyik legfontosabb jellemzőjét, a növényzet számára aktuálisan hasznosítható havi mennyiségeket, az éven belüli differenciát mossuk össze és tesszük ezáltal formálissá a csapadékeloszlás jellegének a meghatározását. [34] Zólyomi és munkatársai a Kárpát-medencében releváns csapadékjárási típusok meghatározásánál az e típusok magterületének számító klímaállomások, mint referencia állomások (területek) jellemző csapadékeloszlását vették alapul. [34] A kijelölt referencia-állomásokkal rendelkező csapadékjárási típusokat a 2. táblázatban ismertetjük.

2. táblázat

Csapadékjárási típusok a Kárpát-medencében, Zólyomi és mtsai. (1992, 1997) nyomán

Típus	Referencia-állomás	Maximumok		Minimumok		Klímajelleg	Éves átlagos mennyiség (mm)
x"	Toulouse	IV–V	X–XI	I–II	VII–VIII	atlanti-szubmediterrán	600–700
x"ff	Sarajevo	V–VI	IX–X	I–II	XI–XII	atlanti-szubmediterrán	750–900
xx"	Varna	V–VI	XI	VIII–IX		pontus-szubmediterrán	550–650
BSx"	Madrid	V–(VI)	IX–X	VII–VIII		pontus-szubmediterrán	400–500
f	Warszawa–Kiev	VI–VII–VIII VI–VII–VIII		I–II–III I–II–III	X–XI–XII (IX)	európai-kontinentális	550–750
BSf	Kisinev	VI–VII–VIII		I–II–III	X–XI–XII	európai-kontinentális	400–500
Ft	Ausburg	V–IX		-(I–III)	-(XI-XII)	szubatlanti-alpesi	800–900

A kis számú besorolhatatlan éveket kihagytuk, az ábrákon nem tüntettük fel. A jobb áttekinthetőség kedvéért külön ábrázoltuk a főbb klímajellegekhez tartozó csapadékjárási típusokat.

Végül a vegetáció térbeli eloszlását magyarázó klimatikus jellemzők feltárását a Gaussen-Walter-féle klímadiagramok segítségével is elvégeztük.

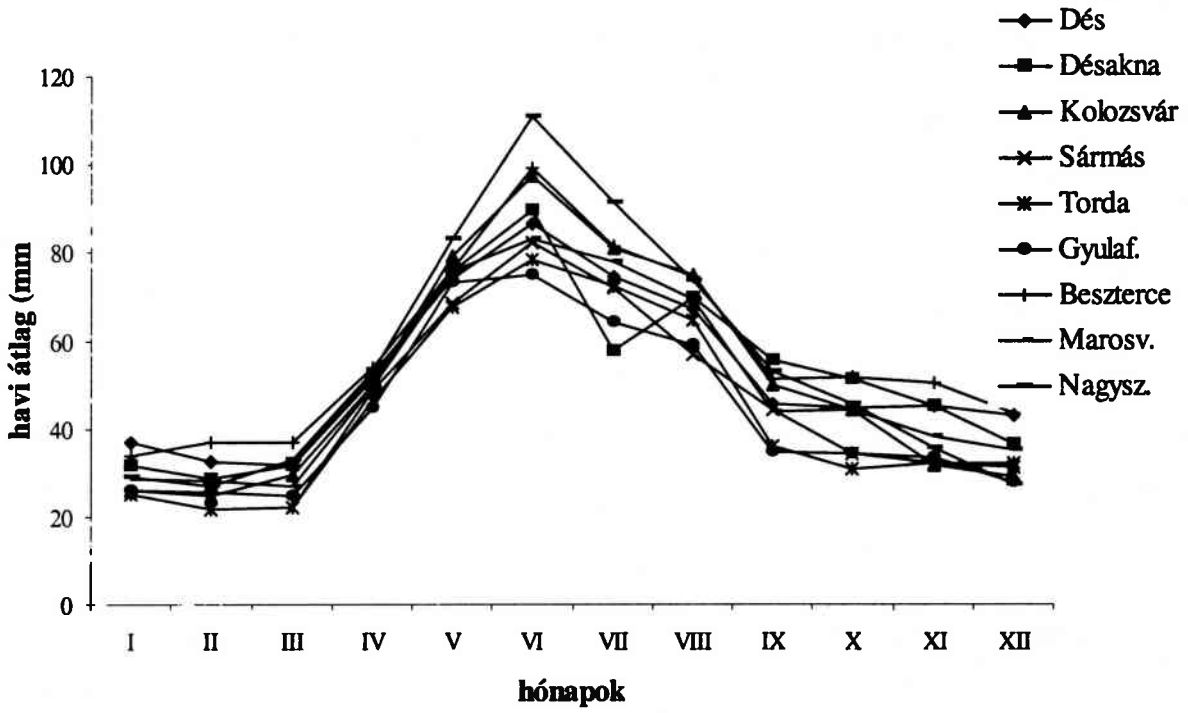
Eredmények és értékelésük

1. A csapadék és a hőmérséklet átlagai

Az 1. táblázatban (a 7. és 8. oszlopokban) szereplő éves csapadék- és hőmérsékleti átlagok már mutatnak bizonyos trendeket. A medence mindkét oldalán igaz, hogy északon több a csapadék, és a hőmérséklet alacsonyabb, mint a déli területeken. Hasonlóan, alacsonyabb átlagos csapadékmennyiségekről számolt be a központi-délnyugati területekről (Aranyosgyéres, Balázsfalva, Gyulafehérvár) Belozerov és Sorochovschi is. [2, 28]

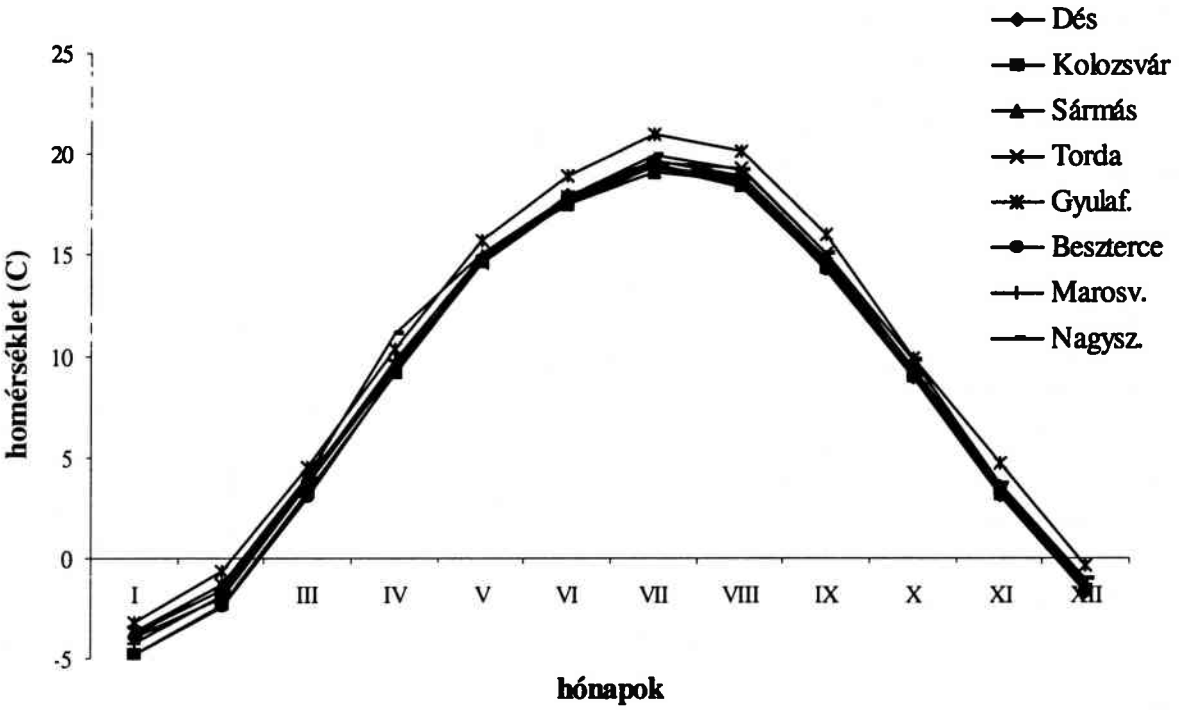
Mind Soó, mind Csűrös magasabb csapadék-átlagokat közölt, a változások trendje viszont azonos a most számoltakkal. [11, 22] Különösen nagyok az eltérések a Soó által figyelembe vett 19. sz. végi időszakhoz képest (Marosvásárhelyen például 90 mm-rel kapott többet), ennek oka, hogy egy viszonylag rövid csapadékosabb időszak alapján számolt. A két szerző által közölt hőmérsékleti adatok trendje szintén azonos a most számolttal, de mindenütt alacsonyabb egyedi értékekkel.

A részletesen vizsgált állomások mindegyikén a nyár közepén (június–júliusban) jelentkező csapadék-maximum a jellemző. A havi átlagos csapadék-eloszlás az Erdélyi-medencében mindenütt kissé aszimmetrikus, a nyári csapadék-maximumot megelőző időszak csapadékai kissé alacsonyabbak, mint a nyár végi–tél eleji hónapokéi (1. ábra). A havi átlagokat tekintve a Medence csapadékjárása feltűnően egyveretű, az alacsonyabb és magasabb csapadékátlagú állomások nem különböznek az éven belüli csapadék eloszlása tekintetében. (A Désaknánál és Gyulafehérvárnál megfigyelhető kismértékű júliusi átlag-csökkenés az itt rendelkezésre álló, viszonylag rövid adatsorok tulajdonsága. A hosszú adatsorú állomásoknál (Marosvásárhely, Dés) azonos évekre számolva szintén megkaptuk ezt az átlag-csökkenést.



1. ábra. A vizsgált klímaállomások havi csapadék-átlagai

A havi hőmérsékleti átlagokat kiszámolva szintén az év közepén láthatjuk a maximumokat, az év elején és végén a minimumokat. A görbék itt sem teljesen szimmetrikusak, az év eleje hidegebb, mint az év végi időszak (2. ábra).



2. ábra. A vizsgált klímaállomások havi hőmérséklet-átlagai

Az állomások átlagos havi hőmérsékletei, az éves átlagokhoz hasonlóan, szorosan összefüggenek a földrajzi elhelyezkedéssel (1. táblázat, 2. ábra). A medence nyugati részén az éves átlagok 8,5 °C-ról 9,7 °C-ra nőnek Déstől Gyulafehérvárig. Beszterce és Nagyszeben között szintén megfigyelhető a növekedés. A hőfaktor nyugat-keleti irányban kevésbé változik meg, mint a csapadék. Például a nyugati és északi Désen: 633,6 mm, 8,5 °C, ugyanezen magasságban keleten, Besztercénél: 688,1 mm, 8,35 °C. Hasonlóan Tordánál: 528,9 mm és 8,8 °C, vele szemben keleten, Marosvásárhelyen: 600,6 mm, 8,72 °C.

Az eddigiek szerint az Erdélyi-medencén belül a csapadék és a hőmérséklet értékeinek átlagos éven belüli eloszlása meglehetősen hasonlónak tűnik. Számottevő különbségek és gradiens jellegű változások tapasztalhatók viszont a konkrét értékekben.

Köppen a januári hőmérsékleti középérték szerinti -3 °C-os izotermát fontos növényföldrajzi határvonalnak találta a hideg telű, kontinentális területek elhatárolására. [15] Eszerint megkülönböztette az enyhe telű „C" (átlag -3 °C felett, vagy azzal azonos) és a hideg telű „D" (átlag -3 °C alatt) éveket. Az Erdélyi-medence állomásai az utóbbi típushoz tartoznak (1. táblázat utolsó oszlopa). (Walter és Borhidi szerint a kontinentális, hideg telű területek lehatárolására még alkalmasabb a -2 °C-os januári izoterma. Az Erdélyi-medence eszerint is kontinentális-hideg telű. [5, 30]) Már Zólyomi leírta, hogy a Kárpát-medencét északról határoló Középhegység központi részén, a Duna vonalában húzódik a két típus határvonala, északnak és keletnek a hideg telű D-típusú évek dominálnak. [31] A csapadékjárás kontinentális jellegének erősödésével, a téli hőmérséklet csökkenésével párhuzamosan a vegetáció is mind erősebb kontinentális jellegeket mutat. Ez a tendencia folytatódik tovább a most vizsgált területen is.

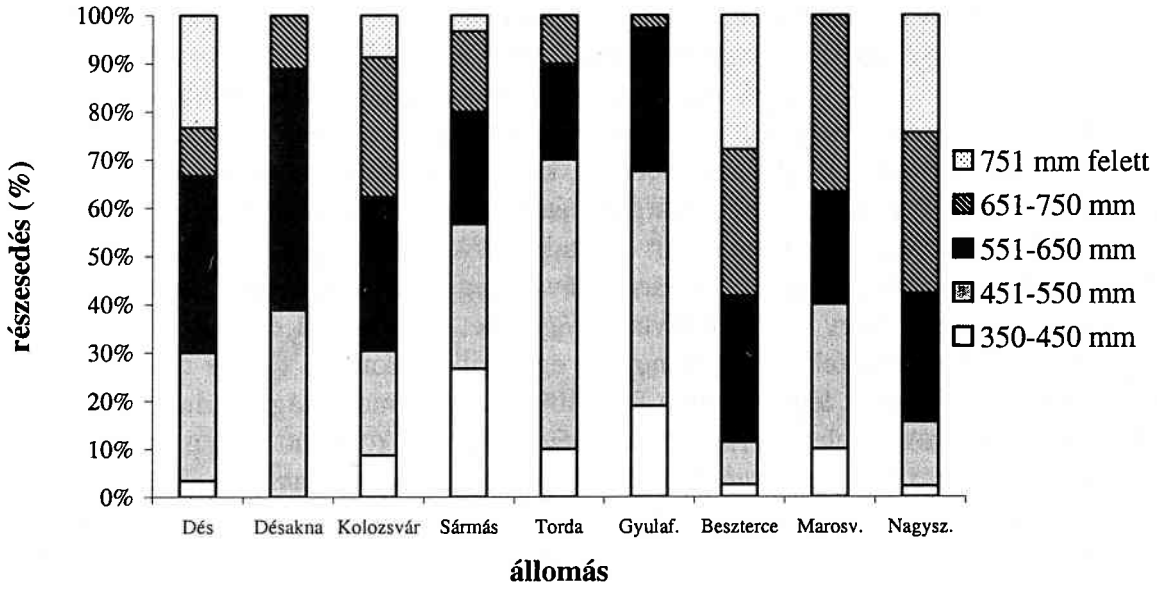
Bacsó a típusos pusztai (sztyepp-) éghajlat fontos jellemzőjeként említi a kora nyári csapadékmaximum után jelentkező csapadékhiányos és egyben igen meleg időszakot, valamint a hideg és száraz teleket. [1] A nyár dereka és a kora ősz szárazabb a tavasznál - kora nyárnál. Az 1. és 2. ábrák görbéit tekintve ez területünkön egészen másképpen alakul. Itt a koranyár csapadékosabb, mint a koraősz, és a szeptemberi visszaeséstől kezdődően is magasabbak a havi csapadékok, mint az év elején. A Walter által a keleti kontinentális erdőssztyepp területére számolt éves hőmérsékleti és csapadékátlagokban is megmutatkozik a különbség az Erdélyi-medencéhez képest (pl. északkelet felé: Harkov (Harkiv): 507 mm, 7 °C, Voronyezs: 480 mm, 5,6 °C, Tambov: 503 mm, 4,7 °C). [30] A kelet-európai erdőssztyeppen tehát mindkét tényező alacsonyabb átlagai jellemzőek, amelyek mellé járulnak még az igen hideg telek is. Ezek alapján az Erdélyi-medence klímája kevésbé kontinentális, kevésbé szélsőséges, mint a keleti erdőssztyeppé, és átmeneti tulajdonságokkal bír a Kárpát-medence belsőbb térségei felé.

Az Erdélyi-medencén belül tapasztalt csapadékérték-különbségek (északról délnek, illetve nyugatról keletnek) a Szigethegység esőárnyékával magyarázhatók meg. Erre a témával foglalkozó korábbi szerzők nagy része felhívta a figyelmet. Különösen érdekes Csűrös munkája, amelyben részletesen értékeli a Szigethegység éghajlati viszonyait. Az év túlnyomó részében nyugat felől érkező nedves légtömegek a 800–1000 méteres magasságú gerincek hatására megemelkednek, csapadékuk jelentős része a hegység nyugati és központi részén ki is hullik. (Azonos magasságban a keleti részeken 2–300 mm-rel kevesebb csapadék mérhető.) Ez okozza, hogy a hegység délkeleti részén időről-időre fűn jellegű az éghajlat, amely akár 1000 m körüli magasságokban is dombvidéki jellegű szárazságtűrő növényzet kialakulásához vezet. Ez a szél- és csapadék-leárnyékoló hatás az Erdélyi-medence klímáját alapvetően befolyásolja. Ennek következménye a terület nyugati részének nagyobb csapadékszegénysége, amely főként a meleg délebbi területeken formálja jelentősen a vegetációt. [12]

Az átlagok szintjén jelentkező, esetleg kicsiny eltérések az eredeti adatokon számolt eloszlásokat tekintve nagy különbségekként jelenhetnek meg, amint azt a korábbi bioklimatológiai munkákból tudjuk. [4, 5, 32, 34] Nem mindegy ugyanis, hogy adott mennyiségű csapadék az év mely időszakában hullik, milyen időtartamú, illetőleg meleg vagy hideg-e a száraz periódus stb. Kérdés az is, hogy a száraz, illetőleg nedves tenyészidőszakú évek milyen sűrűséggel mutatkoznak. Az ilyen különbségeket az átlagok elfedik, márpedig ezek éppen elegendőek lehetnek ahhoz, hogy hatásukra nagymértékben változzon a klímának a növénytakaróra gyakorolt hatása.

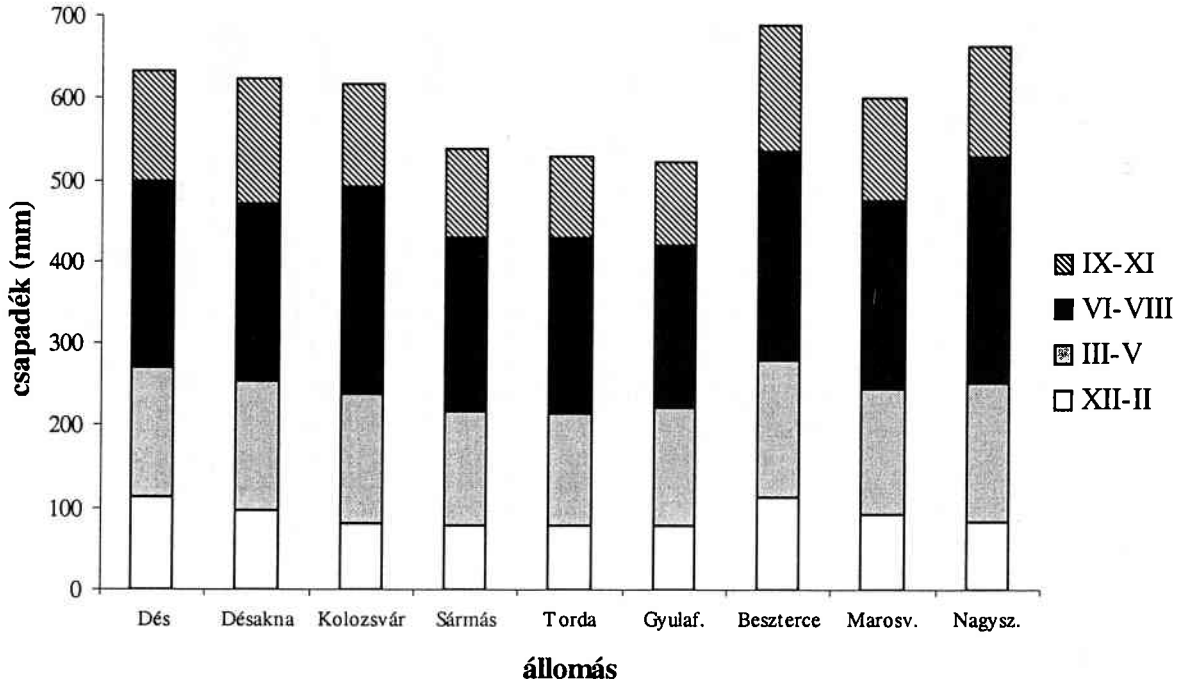
2. A csapadék és a hőmérséklet évek közötti és éven belüli eloszlásai

A csapadékmennyiség évek közötti eloszlása szemléletessé teszi azokat a régión belüli eltéréseket, amelyek az eddigi átlagolások alapján részben már megmutatkoztak (3. ábra). Körvonalazza mind a kelet-nyugati területek különbségeit, mind az észak-déli irányú gradienseket. A nyugati területeken dél felé folyamatosan nő az 550 mm-nél alacsonyabb csapadékmennyiségű évek részesedése. A zárt üde erdők zónájára jellemző (550 mm feletti) csapadékmennyiségek helyett fokozatosan a tölgyesek zónájára jellemző csapadékmennyiség válik uralkodóvá. A határ eszerint Kolozsvár környékén van, amint azt már Soó is feltételezte. [22] Ettől délre nő 50%-osnál magasabbra a tölgyesek és az erdőssztyepp zónájára jellemző évek (550 mm-nél alacsonyabb csapadékmennyiségű évek) részesedése. Sármásnál (a Mezőség központi régiójában) és Gyulafehérvárnál (délebbre) különösen magas a 450 mm-nél alacsonyabb éves csapadékok részesedése. Ezek a térségek tehát már erős erdőssztyepp jelleget mutatnak ebből a szempontból. A keleti oldalon délnek haladva előbb nő, majd csökken az 550 mm-nél kisebb csapadékú évek részesedése, a legnagyobb, 40%-os részesedés Marosvásárhelynél adódott. A 450 mm-nél kevesebb csapadékú (erdőssztyepp) évek részesedése a medence központi és délnyugati részén, a Szigethegység esőárnyékában éri el maximumát. Eszerint Sármásnál (27%), Aranyosgyéresnél (30%) és Gyulafehérvárnál (19%) mutatható ki számottevő erdőssztyepp-jelleg (3. ábra).



3. ábra. Az éves csapadékmennyiség kategóriáinak részesedései a vizsgált állomásokon.

Az elemzés alapján az Erdélyi-medence legnagyobb része a zárt erdők zónájához tartozik. Kivételt ez alól az esőárnyéki, nyugati és délnyugati területek jelentenek. Kolozsvárnál és Tordánál már a száraz tölgyesek zónájára jellemző évek a meghatározóbbak (átmeneti zóna). A Mezőség belsejében (Sármás) és attól délre, Aranyosgyéresnél és Gyulafehérvárnál a legerősebb az erdőssztyepp-jelleg. Ebben a régióban már erősen dominálnak a száraz tölgyesek és az erdőssztyeppek zónájára jellemző évek, de a 450 mm alatti csapadékmennyiségű évek részesedése itt sem lépi túl a 35%-ot.

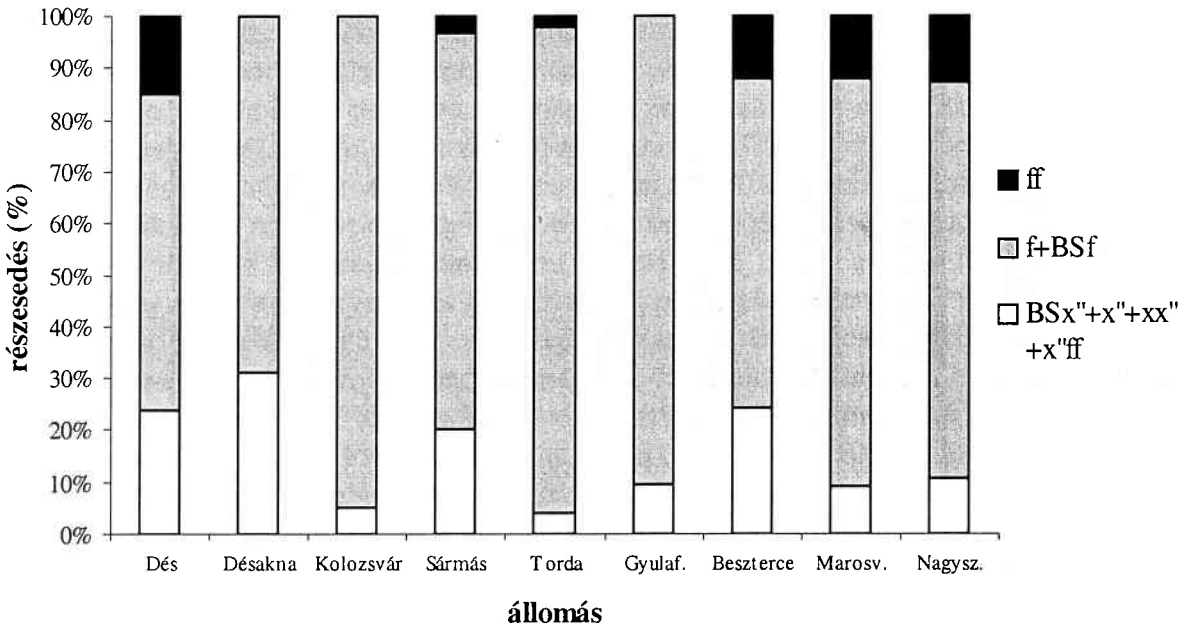


4. ábra. Negyedéves (évszakos) csapadék-átlagok az Erdélyi-medencében.

A negyedéves átlagokat összehasonlítva a téli (XII–II) csapadék mindenütt a legalacsonyabb, vagyis éppen az év leghidegebb időszakában (kontinentális jelleg). Dél felé haladva egyre inkább csökkennek a mennyiségek, mind nyugaton, mind keleten. A tavaszi (III–V) csapadékátlagok a medence központi és nyugati részein alacsonyabbak, déli irányban a mennyiségek nőnek. Ugyanezt a változást mutatják a nyári (VI–VIII) csapadék átlagai is. Az őszi (IX–XI) csapadék a télinél kissé magasabb, a terület északi területein megközelíti a tavaszi átlagokat, déli irányban lecsökken, mennyisége egyre inkább közelíti a téli minimumét (4. ábra). A negyedéves átlagok alapján kimondható tehát, hogy az Erdélyi-medence nyugati részén számított alacsony éves csapadékátlagok a minden évszakban alacsonyabb mennyiségekből adódnak. Látható az is, hogy a mindenütt egységesen magas nyári (VI–VIII) átlagok mellett a terület északi részén (Dés, Désakna) mutatkoznak a legkisebb különbségek az évszakos átlagok között. Ez azt jelzi, hogy itt a leginkább kiegyenlített a csapadék éven belüli járása. Dél felé haladva a medence nyugati és középső részein minden évszakban a legkevesebb a csapadék, és emellett az évszakok közötti különbségek is relatíve nagyobbá válnak. A keletebbi és délebbi területeken nőnek az éves és évszakos átlagok, de az évszakok közötti különbségek nagyobbak, mint északon. A negyedéves átlagok alapján tehát az adódik, hogy az Erdélyi-medence északi része

jó csapadék ellátottságú és a leginkább kiegyenlített, délnek csökkennek, majd nőnek az éves átlagok, de az éven belüli eloszlás mindvégig kiegyenlítetlenebb marad.

A csapadékjárási típusokat (2. táblázat) vizsgálva az tűnik ki, hogy a Medencét a kontinentális, valamint az atlanti- és pontus-szubmediterrán klímahatások egyaránt érik (5., 6. ábra). Ezek területenkénti részesedésének meghatározása alapján várható a csapadékjárás vegetációra gyakorolt hatásának kimutatása.



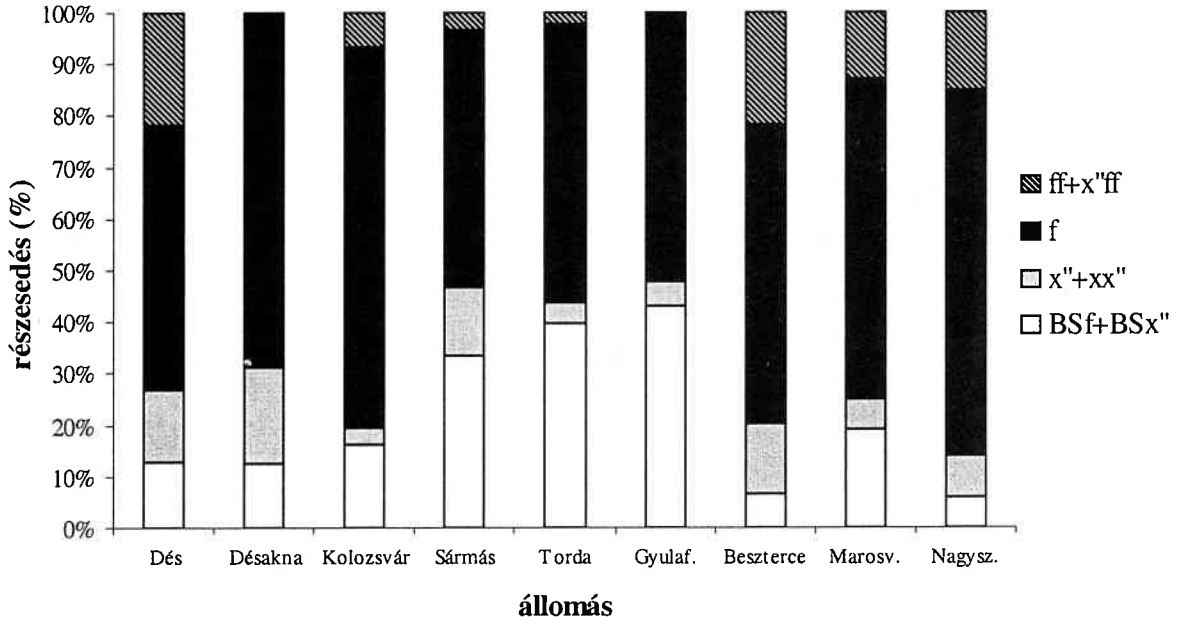
5. ábra. Csapadékjárási típusok részesedései az Erdélyi-medence klímaállomásain I.

Az 5. ábrán a legfőbb típusokat vontuk össze. A nyár közepi csapadékmaximumú európai-kontinentális (f és BSf) évek együttes részaránya mindenütt uralkodó. Ez egybevág az 1. ábrán bemutatottakkal. A medence csapadékjárása eszerint is alapvetően kontinentális, minden állomásnál a legjellemzőbbek a nyári csapadékmaximumok. Együttesen nézve a szubmediterrán (tavaszi és őszi, kettős csapadékmaximum) típusú éveket (BSx", x", xx" és x"ff) az adódik, hogy az északabbi régióban részesedésük 20%, vagy afölötti. Déstől délre Sármás vonaláig figyelhető meg ez a jelenség, illetőleg a medence keleti részén a legészakabbi Besztercénél. Ennek oka minden valószínűség szerint az, hogy a tavasszal és ősszel gyakorivá váló délnyugati irányból érkező szelek (télen és nyáron szinte csak nyugati, ritkábban északnyugati a szélirány, vö. Csűrös 1981) szállítják azokat az esőket, amelyek a kettős maximumot okozzák. A hegység esőárnyékában, illetve a medence keleti felében ez a hatás gyengén érvényesül, ott szárazabbak a tavaszok, de még inkább az őszi hónapok (vö. 3. ábra), ott ezek az évek leginkább kontinentális sztyepp (BSf) évekként jelentkeznek. A szubatlanti-alpesi (ff), igen nagy csapadékú évek a medence központi részén hiányoznak, részesedésük csak északon és keleten mutatható ki, de itt is alárendelt.

Egy másik típusú összevonást is alkalmaztunk: a sztyeppévek (BSf, BSx"), valamint a nagy csapadékú évek (x"ff, ff) részesedéseit vizsgáljuk az egyéb típusokhoz viszonyítva (6. ábra). Az alacsony csapadékú sztyeppévek (BSf, BSx") részesedése a medence nyugati részében, észak-

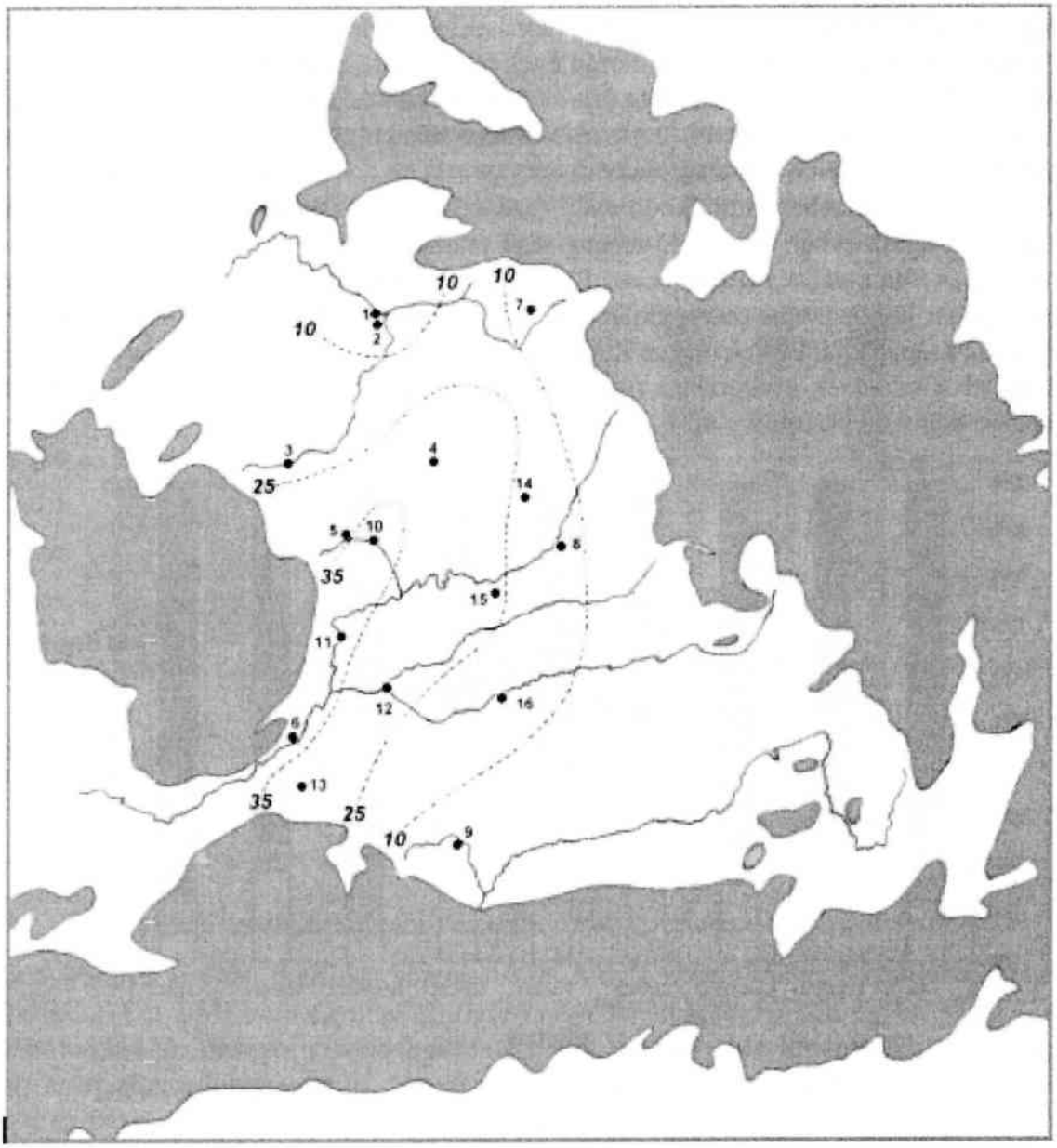
ról haladva déli irányban, erősen megnövekszik. A nyári szárazsággal jellemezhető szubmediterrán évek (x" és xx") részaránya ugyanebben az irányban csökken. A terület keleti szárnyában a sztyeppévek és szubmediterrán évek részesedése egyaránt alacsony marad, a nagy csapadékú (ff és x"ff) évek részesedése leginkább északon és keleten figyelhető meg, de nem túl számottevő. A kontinentális (f) évek részesedése mindvégig és mindenütt magas. Azonos tendencia mutatkozik tehát a 3. ábrán láthatóval.

Az Erdélyi-medencében is uralkodó nyári (szárazföldi típusú) csapadékmaximumú, a vegetáció számára egész évben megfelelő mennyiségű csapadékot adó éveket már Köppen megkülönböztette, és klíma-osztályozásában az „f" jelzéssel látta el. [15] Zólyomi és munkatársai ezt a típust európai-kontinentális csapadékjárási típusként jellemezték. [33] A Kárpát-medence belső régióinak csapadékjárását elemezve Zólyomi és Borhidi is azt találták, hogy északnak és keletnek haladva az f-évek gyakorisága monoton növekszik, a Magyar Alföld északkeleti részén részesedése néhol megközelíti a 40%-ot. [5, 32, 33, 34]



6. ábra. Csapadékjárási típusok részesedései az Erdélyi-medence klímaállomásain II.

A fenti ábrákon megjelenített eredmények azt mutatják, hogy az Erdélyi-medencében dél felé haladva (a Szigethegység esőárnyékának „mélyülésével") a csapadékjárás jellege alapvetően változik meg. A bővebb csapadékú (750–900 mm) szubatlanti-alpesi és atlanti-szubmediterrán (ff, x"ff) évek gyakorisága jelentősen lecsökken, ellentétben a csapadékos nyarú, de kisebb összcsapadékú f évekkel, amelyek részesedése a területen belül alig változik. Ezekkel szemben igen nagy változást mutatnak a száraz, csapadékhiányos (400–500 mm) sztyeppévek (BSf és BSx"), amelyek gyakoriságának kiugróan magas értéknövekedése figyelhető meg dél felé. Különösen a BSf évek, és főként a medence nyugati felén mutatnak nagy növekedést (Dés: 9,9%, Kolozsvár: 14,3%, Sármás: 26,6%, Torda: 39,6%, Gyulafehérvár: 38,1%), ez a kontinentális sztyeppklíma hatásának regionális erősödésére utal a területen. A keleti részeken – annak a Mezőségre eső területén – kisebb mértékű a növekedés déli irányban, és a nyugati oldal azonos földrajzi szélességnél található állomásoknál többnyire alacsonyabbak az értékek (Beszterce 5,4%, Nagyszeben 5,8%). A Marosvásárhelynél tapasztalt 17%-os részesedés oka valószínűleg már nem a Szigethegység esőárnyéka, hanem egy jellegzetes medence-hatás.



1. térkép. A kontinentális sztyeppévek (BSf) gyakorisága az Erdélyi-medencében

Osztás. 10% alatti, 10–25%, 25–35%, 35% feletti gyakoriság Állomások. 1 Dés, 2 Désakna, 3 Kolozsvár, 4 Sármás, 5 Torda, 6 Gyulafehérvár, 7 Beszterce, 8 Marosvásárhely, 9 Nagyszeben, 10 Aranyosgyéres, 11 Nagyenyed, 12 Balázsfalva, 13 Szászsebes, 14 Szabéd, 15 Marosugra, 16 Medgyes

Ezek az eredmények is alátámasztják azt a korábbi megállapítást, hogy az Erdélyi-medence klímája alapvetően európai-kontinentális klíma, de emellett feltártuk azt is, hogy jelentősen érvényesül a kontinentális sztyeppklíma hatása is. Ez a két fő jelleg sajátos módon kombinálódva alakítja ki a régió csapadékjárását. A bevezetőben feltett kérdésünkre visszatérve az eredeti növényzetet leginkább meghatározó egyik fő tulajdonságnak itt azt tartjuk, hogy a csapadékhiányos évek milyen mértékben mutatkoznak. Olyan gradienseket is kimutattunk, amelyek mentén ez a jelleg lényegét tekintve változik meg: dél felé haladva a zárt erdőkre jellemző értékektől az erdőssztyeppre jellemző értékig jut el.

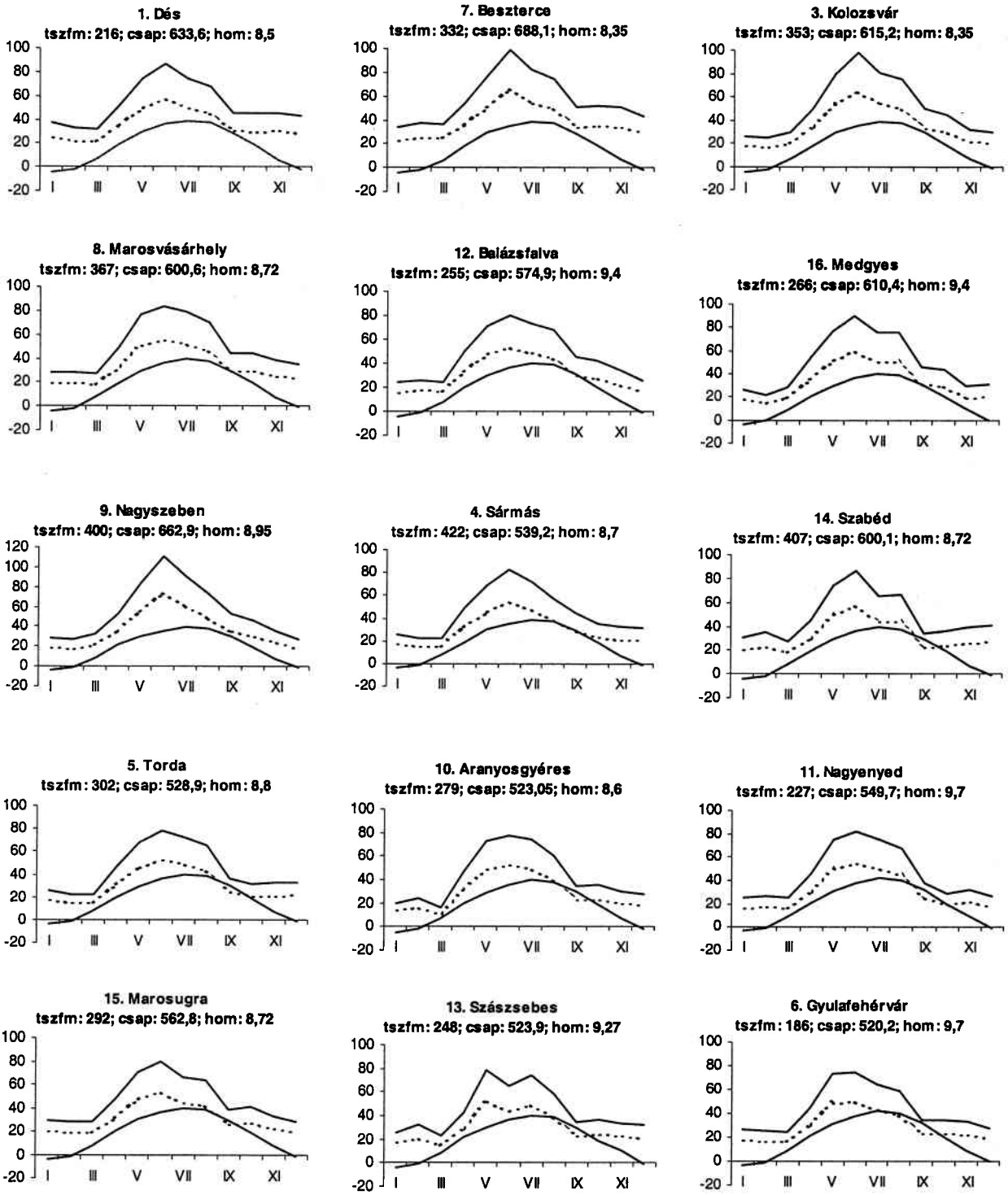
Az értékelés szempontjából érdekes párhuzam mutatható ki a Magyar Alfölddel. A Kárpát-medence bensőbb területein ugyanis hasonló átmenetet találunk, ott azonban az alacsony csapadékú sztyeppéveknek az erős nyár közepi szárazsággal jellemzett típusa (BSx", a Duna-Tisza közén részesedése a 20%-ot is meghaladja) válik uralkodóvá. Főként ezzel, a szubmediterrán sztyeppklíma hatásával magyarázható, hogy az Alföld központi területeinek klímazonális növényzete a szubmediterrán erdőssztyepp. [6, 17, 33] A kontinentális sztyeppév (BSf) a magyarországi területeken alárendelt. Az Alföldön 5–10% között részesedik, északkelet felé kissé gyakoribbá válik. Az Erdélyi-medencében ez az érték 5–55% közötti (utóbbi érték Aranyosgyéresnél), ami a kontinentális sztyeppklíma jelentős erősödését mutatja. Tovább folytatva az összehasonlítást az Erdélyi-medence és az Alföld hőmérsékleteiben is jelentős különbségek mutatkoznak. Az 1. táblázatban közölt hőmérsékleti átlagok hűvösebbnek mutatják ezt a területet. Különösen a téli időszak mutat alacsony értékeket. Az Erdélyi-medence tengerszint feletti magassága nagyobb (200–700 m, míg az alföldi tájak túlnyomórészt 100 m alattiak, magasságuk ritkán közelíti meg a 150 m-t), ez lehet a hűvösebb klíma egyik oka. Szintén igen fontos tényezők a nagy magasságú hegyek közelsége és az Erdélyi-medence dél felé való zártsága. Tehát, ahogyan azt már Soó is leírta, az Erdélyi-medence hűvösebb és nedvesebb is az Alföldnél. [22]

A csapadékeloszlás kétségtelenül mutat olyan jellegeket, amelyek kedveznek az erdőssztyepp kialakulásának a régió nyugati és déli részén. A hőmérséklet itt azonban hűvösebb (többnyire 1, de néhol 1,5 °C-kal is), a csapadékátlagok pedig magasabbak. A fő kérdés ezután már az, hogy a csapadék és a hőmérséklet együttes alakulása lehetővé teszi-e az Erdélyi-medencében az erdőssztyepp (esetleg a sztyepp) mint klimatikus növényzet megjelenését, vagy ezek csak mint lokális, mikroklimatikus és/vagy edafikus típusok jelenhetnek meg?

3. Az Erdélyi-medence éghajlata a klímadiagramok alapján

A klímadiagramokon csak a jelenlegi kérdéseink szempontjából fontos tulajdonságokat tüntettük fel, ezeken a felső folytonos vonal a havi átlagos csapadékok görbéje (mm), az alsó folytonos vonal az átlagos havi hőmérsékleti görbe (°C), a szaggatott vonal pedig a havi átlagcsapadékok 1/3-át mutatja (7. ábra). Utóbbi a Szeljanyinov-féle hidrotermikus hányados (Qh) grafikus megjelenítése. [5, 30] Amennyiben a Qh= 0,7–1,0: szemiarid klíma – amelyre sztyepp vegetáció jellemző –, ha Qh értéke 1,0, vagy kevéssel az alatti, abban az esetben szemihumid klímáról, erdőssztyepp-vegetációról, ha Qh = 1,0–1,5: humid klíma, zárt erdővegetációról beszélhetünk. Mindez a klímadiagramon úgy jelenik meg, hogy ahol a csapadékátlagok 1/3-ának (szaggatott) görbéje eléri, vagy lefelé átlépi a hőmérsékleti görbét, ott a klíma szemihumid-szemiarid.

A 7. ábra részábrái között már a rövid adatsorokkal rendelkező állomásokat is feltüntettük, mert bár itt az eredmény bizonytalanabb, mégis igen sokat elárul a terület belső változatosságáról. Ebben a tekintetben az állomások három nagy csoportba oszthatók. Az első csoporthoz Dés, Beszterce, Kolozsvár, Marosvásárhely, Balázsfalva, Medgyes és Nagyszeben tartozik. Közös jellemzőjük, hogy a havi átlagcsapadékok harmadának görbéje csak megközelíti, vagy épphogy eléri a hőmérsékleti görbét. Ez mindenütt szeptemberben adódik, tehát mindössze egy rövid időszakban, ősszel. A következő állomások, így Sármás, Szabéd, Torda, Aranyosgyéres, Nagyenyed, Marosugra és Szászsebes már két hónapon át mutatják az erdőssztyepp-jelleget, bár szintén igen gyengén (éppen csak összesimulnak, vagy metszik egymást a görbék), mindenütt nyár végén – ősz elején. Kizárólag Gyulafehérvárnál figyelhetünk meg három hónapos szemihumid-szemiarid periódust, mégpedig júliustól szeptember végéig. A legaszályosabb időszak itt is a szeptember, Qh értéke ekkor 0,73, amely már a szemiarid klímára (sztyepp vegetáció) jellemző. A Csűrös által a Mezőségről közölt klímadiagramokon (Marosvásárhely, Torda, Aranyosgyéres) a most számítottal azonos hónapokban találjuk a szemihumid időszakokat. [11]

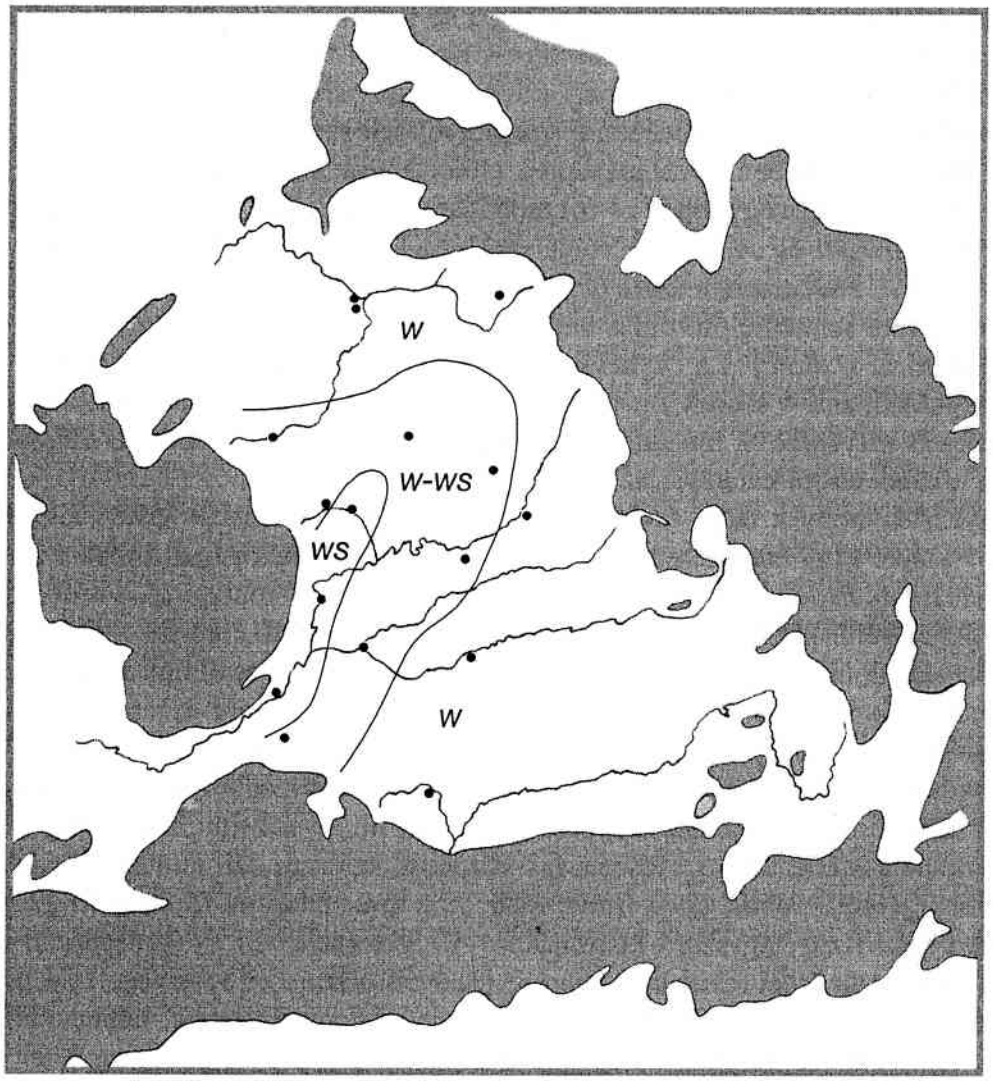


7. ábra. Az Erdélyi-medence állomásainak klímadiagramjai

Felső folytonos vonal: havi átlagcsapadék (mm); alsó folytonos vonal: átlagos havi hőmérséklet (°C), szaggatott vonal: havi átlagcsapadék 1/3-ának görbéje

4. Az Erdélyi-medence bioklimatológiai jellemzése

Az eddig elmondottak alapján már megkísérelhetjük az Erdélyi-medence főbb bioklimatológiai jellemzőinek leírását. A terület a klímajelleg szempontjából három fő részre osztható. Északi és keleti részein humid a klíma, amely jól fejlett erdőtakaró kialakulását teszi lehetővé, ez a keleti oldalon végig, délnek haladva is megfigyelhető. A Szigethegység esőárnyékába lépve a nyugati oldalon és a medence közepe felé egy mind szárazabb-melegebb zóna látható, amelyben nyár végén és ősszel egy aszályos időszak a jellemző. Az aszály itt olyan későn (a vegetációs periódus végén) jelentkezik, hogy emiatt a klíma még nem egyértelműen szemihumid, hanem átmeneti a humid és szemihumid között. Ez tehát az erdő- és erdőssztyepp klímák átmeneti zónájának bizonyul. A sztyeppévek részesedése és a klímadiagramok alapján szemihumid-szemiarid klímájúnak csak a medence déli esőárnyéki és központi része adódik, ahol már nyáron is aszályba hajló, illetve aszályos időszakok vannak. Itt a klíma alapján az erdőssztyepp-vegetáció a zonális. Az eddigiekben kimutatott klimatikus tulajdonságok alapján elkészítettük az Erdélyi-medence klímazonális növényzeti térképét (2. térkép).



2. térkép. Az Erdélyi-medence klímazonális vegetációtérképe.

A 400 m-nél magasabb hegylábi és hegységi területek szürke foltként jelennek meg. *Jelmagyarázat:* W – zárt, üde erdők területe (Wald), W-WS – zárt erdők, kevert tölgyesek és felnyíló szárazerdők területe (Wald-Waldsteppe), WS – felnyíló szárazerdők és sztyeppek területe (Waldsteppe)

A térkép a fentebb bemutatott klimatikus tulajdonságok alapján készült, vagyis mintegy előrejelzése annak, hogy az Erdélyi-medencében klimatikusan mely főbb vegetációtípusok jelenhetnek meg zonálisan és potenciálisan. Nem veheti figyelembe azokat a lokális eltéréseket, amelyeket elsősorban a domborzati tényezők (lejtők, suvadások, edafikus szigetek, hegylábi hatás), valamint az emberi tájhasználat okozott. A lokális eltérések következménye, hogy nyilvánvalóan még a klimatikusan zárt erdőnek adódó régióban is vannak ősi pusztai foltok, azonban itt leginkább a domborzatilag indokolt részeken. [8, 20] Térképünk azt jelzi, hogy a pusztai gyepek megjelenési valószínűsége, potenciális kiterjedése nő, valamint az erdők felnyílása és letörpülése fokozódik a Medence déli és nyugati részein.

Az ember által ősidők óta használt táj eredeti növényzete utáni kutatáshoz a klimatikus tulajdonságok térképi ábrázolása mellett leginkább a maradvány vegetációtöredékek vizsgálatát hívhatjuk segítségül. Most csak egy rövid, florisztikai-növényföldrajzi szempontú bemutatásra szorítkozhatunk. 1942-es dolgozatában Soó Rezső felsorolta, és részben térképen is közölte az Erdélyi-medence reliktum és bennszülött növényfajainak elterjedését. [23] Térképeit átnézve 19 olyan fajt találtunk, amelyek szinte kizárólag a sztyeppréteken és felnyíló száraz gyepekben élő növények (a szikeseken előfordulókat most kihagytuk). Hogyha elfogadjuk, hogy a sztyeppek reliktumai és bennszülöttjei nagyobb valószínűséggel jelennek meg az ősi sztyepp állományokban, mint a másodlagos gyepekben (a megfigyelések szerint ez szinte kizárólagos), akkor ezen fajok elterjedése egyben az ősi sztyeppek előfordulását is mutatja. Az area-vizsgálatok arra vezettek, hogy a 19 növényfajból 14-ről mondható el, hogy a térségen belül szinte kizárólag annak központi-nyugati és délnyugati szegélyén fordul elő (pl. *Iris humilis, Adonis volgensis, Astragalus péterfii, Peucedanum tauricum, Nepeta ucranica, Centaurea trinervia*). A további 5 növény mindegyike szintén előfordul a medencének ezen a részén (pl. *Crambe tataria, Salvia nutans, Cephalaria radiata*). Ez egybevág a erdőssztyepp-vegetáció határvonalaira vonatkozó megállapításunkkal, amely szerint a medence nyugati és délnyugati részén az erdőssztyepp, illetőleg az erdő- és sztyepfoltok mozaikja jelenti a klímazonális növénytakarót. Ebben a tekintetben szintén további terepi kutatások szükségesek.

Megjegyezzük, hogy a nagy európai programok keretében készült potenciális növényzeti térképeket tekintve a mi eredményeinkkel némileg ellenkező felfogással találkozunk. Niklfeld térképén például az Erdélyi-medence jelentős része mint hűvös-kontinentális erdőssztyepp szerepel. [18] Ezen belül két fő típust állapít meg. Egy üdébb típust (melyet a *Quercus robur* és *Carpinus betulus* dominál, *Q. petraea* nélkül), ez található a Marostól délre, illetve a Medence középső részétől keletre. A másik, szárazabb típus a Szigethegység esőárnyékában, valamint délre a Marosig és a középvonaltól nyugatra helyezkedik el (ez *Quercus petraea, Q. robur, Carpinus betulus, Acer campestre* által dominált típus). Ez a megközelítés nem alapjaiban ellentmondó, azonban a későbbiekben pontosításra szorul. A közelmúltban megjelent Európa vegetációtérképe a Medence nagy részén, így központi, keleti és déli területein, egyfajta kevert tölgyest jelöl (*Quercus robur, Q. petraea, Acer tataricum* fafaj- és *Helleborus purpurascens, Melampyrum bihariense* lágyszárú kombinációval!). Az északi és nyugati peremi részeken a gyertyános-tölgyes tűnik fel (*Carpinus betulus, Quercus petraea*). [3] A vegetáció ilyen térképi elrendezése teljes ellentmondásban van a klimatikus viszonyok alapján találtakkal (éppen az esőárnyéki, legszárazabb részen van az üde erdő, a kevert tölgyes pedig egyaránt megvan a központi és a keleti, kevésbé száraz régióban). Ezek az ellentmondások is azt támasztják alá, hogy a terület növénytakarójának alaposabb feltárása fontos és időszerű feladat.

Összefoglalás

Az Erdélyi-medence és az annak jelentős részét kitevő Mezőség ma jobbára fátlan térség. A medence szélei felé haladva minden irányban gyakoribbakká és nagyobbakká válnak az erdőfoltok, de a központi részeken is találunk kisebb-nagyobb maradványokat. Soó Rezső már 1927-ben, az erdei növényfajok általános elterjedtsége mellett a klíma jellemzőinek ismeretében is cáfolta az eredeti teljes erdőtlenség hipotézisét, és megállapította, hogy a potenciális növényzet erdő, illetve erdőssztyepp. Elmélete szerint az erdőssztyepp erdőfoltjai között található sztyeppeken és felnyílt erdőfoltjaiban, valamint a meredek oldalak, suvadások felnyíló gyepjeiben maradtak fenn – a Kárpát-medencében egyedülállóan nagy számban – a kelet-európai sztyeppzónával közös ősi sztyeppfajok, és itt jöhettek létre az Erdélyi-medence bennszülött sztyeppfajai.

Munkánkban a csapadék és a hőmérséklet átlagait, valamint ezen tényezők értékeinek az eloszlásait vizsgáltuk meg. Arra voltunk kíváncsiak, hogy a klimatikus viszonyok milyen mértékben kedveznek a zárt erdők, az erdőssztyepp és esetleg a zonális sztyeppek kialakulásának. Ennek érdekében előbb az éves, évszakos átlagokat, majd a csapadék évek közötti és éven belüli eloszlását tekintettük. Végül a klímadiagramok segítségével a hőmérséklet hatását is figyelembe véve kerestük a szemihumid-szemiarid klímájú területek határait. Az elemzésekkel feltártuk a medence belső területei közötti különbségeket. A korábbi vizsgálatokkal azonos az az eredményünk, hogy az Erdélyi-medence klímája meghatározóan európai-kontinentális. A havi csapadékátlagok éves eloszlásában mindenütt nyári maximumot találtunk, különbségeket a mennyiségekben fedeztünk fel: dél felé haladva csökkennek a havi átlagok és az évszakok közötti különbségek, különösen délnyugaton válik kiegyenlítetlenné az éven belüli eloszlás.

Kimutattuk, hogy a medencén belül – főként a csapadék tekintetében – markáns gradiensek vannak. Az északi részek klímája hűvösebb-csapadékosabb és kiegyenlítettebb, itt a klímadiagramok alapján is humid a klíma, megfelelő ahhoz, hogy zonális erdők alakuljanak ki. A humid-szemihumid jelleg a medence keleti oldalán délnek haladva mindvégig megfigyelhető, bár középtájt szárazodás mutatkozik. A medence nyugati felében és központi részein mást tapasztaltunk. A Szigethegység esőárnyékába lépve mindinkább nő a száraz évek gyakorisága és a csapadékhiányos sztyeppévek száma. A klímadiagramok szerint itt két terület különíthető el: az északabbi-keletebbi régióban egy átmeneti klímájú, délebbre pedig egy erdőssztyepp-klímájú térség. Utóbbi eredményünket az ősi sztyeppei reliktum és endemikus fajok elterjedése is alátámasztja.

Az Erdélyi-medence tehát csak kis részében tartozik a klimatikus erdőssztyeppek zónájához, legnagyobb területén kiegyenlítettebb éghajlatú. Klímája egyedi vonásokkal jellemezhető, az Alföldnél hűvösebb és nedvesebb, a kelet-európai sztyeppnél melegebb és csapadékosabb. Joggal beszélhetünk tehát egy sajátos erdélyi-medencei erdőssztyepp-klímáról, amely mintegy átmenetet képez a szubmediterrán és a hideg-kontinentális erdősztyepp-klímák között. Mindez utólag is igazolja Soó Praerossicum-fogalmának önállóságát, amelyet a növényfajok elterjedése mellett az éghajlati jellemzőkkel is megindokolt.

Munkánkat Zólyomi Bálintnak, a magyar növényföldrajz nagyhatású mesterének a mondataival zárjuk, mely idézet már megmutatja kutatásunk folytatásának követendő főbb irányait is: „Az általános éghajlat a növénytakarónak csupán a legfőbb vonásait szabja meg. A növénytakaró tarka mozaikja a felszíni viszonyok, a mikroklíma, a talaj és az alapkőzet változása folytán annak megfelelően, illetve azzal kölcsönhatásban alakul ki."

Köszönetnyilvánítás

Munkánkat Borhidi Attila (MTA-ÖBKI, Vácrátót) és Nagy-Tóth Ferenc (EME, Kolozsvár) segítették, akiknek nagy hálával mondunk köszönetet. Az anyag javító átnézését, az adatgyűjtésben nyújtott segítségét Fekete Gábornak, Vajda Andreának, Imecs Zoltánnak, Kröel-Dulay Györgynek és Virágh Klárának köszönjük. Kutatásainkat az Erdélyi Múzeum-Egyesület (Kolozsvár) és az Arany János Közalapítvány (Budapest) anyagi támogatásával végezzük.

Irodalom

1. Bacsó N.: A pusztai, atlanti és mediterrán éghajlati jellegek hatása hazánk mezőgazdaságára. Az Agrártud. Egyet. Mezőgazd. Karának Közlem 1: 157–171, 1961
2. Belozerov, V.: Contribuţii la cunoaşterea climatului Cîmpiei Turzii. Studia Univ. Babeş–3. Bolyai, Series Geologia-Geographia 2: 115–126, 1962
3. Bohn, U., Neuhäusl, R., unter Mitarbeit von Gollub, G., Hettwer, C., Neuhäuslová, Z., Schlüter, H., Weber, H. (szerk.): Karte der natürlichen Vegetation Europas. 1: 2 500 000, Teil 1–3. Münster, 2000/2003
4. Borhidi, A.: Klimadiagramme und Klimazonale Karte Ungarns. Annals. Univ. Sci. Budapestiensis, Sect. Biol. 4: 21–50, 1961
5. Borhidi A.: Az éghajlat. In: Hortobágyi T. & Simon T. (szerk.) Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Tankönyvkiadó, Budapest. p. 352–368, 1981
6. Borhidi, A.: Characteristics of the Climate of the Danube-Tisza Mid-Region. In: Szujkó-Lacza, J. & Kováts, D. (szerk.) The Flora of the Kiskunság National Park. Vol. 1., p. 9–20, 1993
7. Borza, A.: Câmpia Ardealului. Studiu Geobotanic. Anuarul Ateneului Român 4: 3–39, 1936
8. Bujorean, G.: Zwei extreme Standorte bei Cluj (Klausenburg). Veröff. Geobot. Inst. Rübel. 10 (1): 23–30, 1931
9. Buletinele Meteorologice Lunare ale Inst. Met. Central al R.P.R. 1921–1972.
10. Clima Republicii Populare Romîne, vol. II., Date Climatologice.
11. Csűrös I.: Az Erdélyi-Mezőség élővilágáról. Tudományos Könyvkiadó, Bukarest. p. 174, 1973
12. Csűrös I.: A Nyugati-Szigethegység élővilágáról. Tudományos és Enciklopédiai Kiadó, Bukarest. p. 304, 1981
13. Csűrös, I., Resmeriţă, I., Cs. Káptalan, M. & Gergely, J.: Contribuţii la cunoaşterea pajiştilor din Cîmpia Transilvaniei şi unele consideraţiuni cu privire la organizarea terenului. Studia Univ. Babeş–Bolyai, Series Biol. 2: 15–61, 1961
14. Köppen, W.: Klimakunde. Berlin–Leipzig. p. 137, 1918
15. Köppen, W.: Typische und Übergangs Klimate. Meteorologische Zeitschrift 45: 121–126, 1929
16. Kőváry L.: Erdélyország statisztikája. Kolozsvár, 1847
17. Kun, A.: Analysis of Precipitation Year-types and Their Regional Frequency Distributions in the Danube-Tisza Mid-Region, Hungary. Acta Bot. Hung. 43 (1–2): 175–187, 2001
18. Niklfeld, H.: Atlas der Donauländer. Natürliche Vegetation (1: 2 000 000). Österreichisches Ost- und Südosteuropa-Institut. Wien, 1973
19. Prodan, I.: Flora Câmpiei Ardelene. Buletinul Academiei de Agricultură 2., Cluj, 1931
20. Ruprecht E., Kun A. & Szabó A.: Száraz gyepek térbeli mintázatainak összehasonlítása az Erdélyi-Mezőségen. Múzeumi Füzetek **12**: 91–113, 2003
21. Russel, R. J.: Climatic Years. The Geographical Review. 24: 92–103, 1934
22. Soó, R.: Geobotanische Monographie von Kolozsvár (Klausenburg) I. Teil. Karcag. p. 151, 1927
23. Soó R.: Az Erdélyi-medence endemikus és reliktum növényfajai. (Die endemischen und Reliktarten des Siebenbürgischen Beckens.) Acta Geobotanica Hungarica V: 141–183, 1942
24. Soó R.: Adatok a Mezőség növényzetének ismeretéhez. Scripta Botanica Musei Transsylvanici III: 102–123, 1944
25. Soó, R.: Az Erdélyi Mezőség erdei növényfajainak elterjedése. Erdészeti Kísérletek XLVI: 1–38, 1945–46
26. Soó, R.: Les associations végétales de la Moyenne-Transylvanie II. Les associations des marais, des prairies et des steppes. Acta Geobotanica Hungarica 6/2: 3–107, 1949
27. Soó R.: Les associations végétales de la Moyenne-Transylvanie I. Les associations forestiéres. Annales Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung. I/1: 1–71, 1951
28. Sorochovschi, V.: Particularităţile repartiţiei cantităţilor anuale de precipitaţii atmosferice în Câmpia Transilvaniei. Studia Univ. Babeş–Bolyai, Series Geogr. XLVI,1: 25–39, 2001
29. Wallen, C. C. (szerk.): Climates of Central and Southern Europe. World Survey of Climatology 6, 1977
30. Walter, H.: Die Klima-Diagramme der Waldsteppen- und Steppengebiete in Osteuropa. In: Stuttgarter Geographische Studien, Band. 69: 253–262, 1957
31. Zólyomi B.: A középdunai flóraválasztó és a dolomitjelenség. Bot. Közlem. 39: 209–223, 1942
32. Zólyomi B.: Budapest és környékének természetes növénytakarója. In: Pécsi M. és mtsai. (szerk.) Budapest Természeti Képe. Akadémiai Kiadó, Budapest. p. 509–642, 1958

33. Zólyomi B., Kéri M. & Horváth F.: A szubmediterrán éghajlati hatások jelentősége a Kárpát-medence klímazonális növénytársulásainak összetételére. Memorial Volume to Kabos Hegyfoky. Debrecen-Túrkeve. p. 60–74, 1992
34. Zólyomi, B., Kéri, M. & Horváth, F.: Spatial and Temporal Changes in the Frèquency of Climatic Year Types in the Carpathian Basin. Coenoses 12(1): 33–41, 1997

THE BIOCLIMATOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE TRANSYLVANIAN BASIN (ROMANIA)

In the present vegetation of the Transylvanian Basin forests are sparsely distributed; some areas are completely treeless. There are many steppe species of Asian origin and also some endemic steppe species in this region, mostly in its central and western parts. In addition, woodland species are also very widespread in the whole region, which makes it difficult to reconstruct the original vegetation. Many scientists has already asked the question: what was the original vegetation of this region and how extensive was the forest cover originally? Based on Rezső Soó's works and other studies and observations, we conclude that the extreme opinions from the last 150 years about the completely treeless or completely wooded vegetation of this region are insupportable. It is more likely that the potential vegetation of the Transylvanian Lowland and the Transylvanian Basin is not uniform, it has several vegetation zones with gradual transitions between them. Our aim in this study was to give a detailed analysis on the important climatical aspects influencing the vegetation in the Transylvanian Basin. By elucidating the bioclimatological aspects of this region we can name and delimit the main types of the potential vegetation.

Nine meteorological stations from the Transylvanian Basin (Romania) with adequately long data sets were analysed in detail: Dej, Ocna Dej, Cluj-Napoca, Sărmaşu, Turda, Alba Iulia, Bistriţa, Târgu Mureş, Sibiu. Data from other stations with shorter data sets were used only as comparison and supplementation: Câmpia Turzii, Aiud, Blaj, Sebeş, Săbed, Ogra, Mediaş. After calculating the average yearly precipitation and mean annual temperature, the monthly averages were calculated, too. The distribution of precipitation between years and within years (seasonal distribution of the precipitation, precipitation year types) was determined, because the vegetation is likely to be more sensitive to water availability at a monthly or seasonal than at a yearly time scale. Precipitation data was classified into precipitation year types (monthly distribution together with annual sum of the precipitation, after Zólyomi) year-by-year and station-by-station, then the frequency of these types was calculated for comparing the climate of the stations. Gaussen-Walter climate diagrams were made for all the 15 stations.

Our results show that the climate of the Transylvanian Basin is predominantly European-continental with precipitation maximum in summer (June, July, August). The frequency of the continental (f) years is almost constant in the whole region. A foehn effect (wind-shadow caused by the Apuseni Mountains) exists in the central and western part of the Transylvanian Lowland. That is why the frequency of sub-Atlantic-Alpine and Atlantic-sub-Mediterranean (ff, x"ff) years of high precipitation is decreasing from north to south, and the frequency of dry steppic (BSf, BSx") years is increasing in the same direction, mostly in the western part. In this respect, the influence of the continental steppic climate in the Basin is quite significant.

Based on climatical considerations, there are three main vegatation zones in the Transylvanian Basin. In its northern and eastern parts the climate is humid, suitable for the formation of a well-developed woodland cover. In the western and central parts to south, where the foehn-effect prevails, the climate is semihumid-humid, because there is a dry period at the end of the summer and in autumn. In this zone, the potential vegetation is of a transitional type between woodland and woodland-steppe. According to the climate diagrams and the high frequency of dry years, a third zone exists in the south-western part of the Basin, where the climate is semiarid and the potential vegetation is woodland-steppe. Based on our analysis, we made a map about the potential vegetation of the Transylvanian Basin.

The climate of the Transylvanian Basin has an individual and transitional character between the sub-Mediterranean and cold-wintered continental climate. It is colder and more humid than the Hungarian Plain, but is warmer and more humid then the steppe zone of Eastern Europe.