Néhány gondolat a monszun tanításáról

DOBÁNY ZOLTÁN

Ha napjainkban egy átfogó felmérést végeznénk a földrajztanárok körében arról, hogyan értelmezik a monszun fogalmát, hatását, előfordulását, akkor a válaszok meglehetősen nagy eltérést mutatnának. Elismerem, ez így eléggé meghökkentően hangzik, hiszen mind az általános, mind pedig a középiskolai tananyagban szerepel e jelenség rövid, tömör leírása, előfordulási helyeinek térbeli behatárolása. Meggyőződésem azonban, hogy ha az általános és középiskolai tankönyvekben szereplő leírásnál alaposabb, szakszerűbb magyarázatot kérnénk, a válaszok – lényeges elemeiket tekintve – különböznének egymástól.

Az értelmezésbeli differenciának legalább két oka lehet. Az első, kevésbé meghatározónak tűnő ok tulajdonképpen az egyes személyekben kereshető. Ugyanis azok a kollégák, akik jelenleg földrajzot tanítanak, zömmel az 1960-as évek eleje óta végezték el az egyetemet vagy a főiskolát. A legrégebben tanítók már több mint harminc éve a pályán vannak, míg a legfiatalabbak csak a nyolcvanas évek végén kezdték el felsőfokú tanulmányaikat. Akik korábban végeztek, nem ugyanazt az ismeretanyagot sajátították el, mint a később pályára kerülők. Az évek során számottevő változás történt a tananyagban, így természetes, hogy a légkörről leírtak is alaposan módosultak, bővültek. Egyes, addig valósnak hitt ismereteket felül kellett bírálni, másrészt olyan új alapfogalmak kerültek be a tankönyvekbe, amelyek korábban nem szerepeltek azokban. Különösen a hetvenes évek végén, nyolcvanas évek elején jelent meg sok új információ, elsősorban a műholdas meteorológia eredményeinek köszönhetően. Azok a tanárok, akik késztetést éreztek az új ismeretek befogadására, a hasznosítható elemeket beépítették saját szellemi kincsestárukba. Akik viszont erre a számottevő energiát igénylő lépésre nem szánták el magukat, *továbbra is azt az ismeretet tekintették és tekintik mérvadónak, amit egykoron elsajátítottak.* Valószínű, hogy a monszun értelmezésbeli problémái részben az imént vázoltakból adódnak. Az igazi ok azonban nem ebben keresendő, hanem sokkal inkább a monszun fogalmának földrajzi és meteorológiai szakirodalmakban tapasztalható *értelmezésbeli sokféleségében.* E megállapítás alátámasztására kövessük nyomon, hogyan változott a monszunról alkotott kép az utóbbi néhány évtizedben, s milyen látszólagos vagy valós *ellentmondások* fedezhetők fel a jelenleg hozzáférhető egyetemi és főiskolai tankönyvekben, jegyzetekben. Ezt követően pedig tekintsük át, mindez hogyan jelentkezik az általános és középiskolai tananyagban, valamint a különböző iskolai atlaszokban, illetve a tanulók által használható egyéb térképgyűjteményekben.

Az idősebb földrajzos generáció elsősorban a *Bulla Béla* által szerkesztett *Általános természeti földrajz* című, kétkötetes egyetemi tankönyvből szerezte légkörtani alapismereteit. E tankönyvben *A levegőburok általános természeti földrajza* című fejezetet *Szávai-Kováts József*, korának egyik legkiválóbban képzett szakembere írta (1952-ben jelent meg az *Általános légkörtan* című egyetemi tankönyve, amely évtizedeken keresztül alapműnek számított). Ő a monszunt *helyi szélrendszerként* ismertette. Kialakulásának alapvető okaként a szárazföld és a tenger eltérő hőháztartását jelölte meg, ami a hőmérséklet és a légnyomás évszakos változását eredményezi. *A hőmérséklet, illetve légnyomáskülönbség kiegyenlítésére meginduló légkörzés periódikusan váltakozó talajközeli horizontális komponensét nevezte monszun szélnek.* Kitért továbbá arra is, hogy a monszun

megjelenési területén számottevően befolyásolja az időjárást, és *sajátos klímát alakít ki.* A nyáron jelentkező monszun – mivel az óceán felől fúj – nedves, ezért csapadékot okoz, a téli monszun viszont általában száraz, és derült időjárást eredményez. *Nem különített el trópusi, illetve szubtrópusi* (trópuson kívüli) *monszunt*, bár megemlítette, hogy a közepes és magas szélességekben a téli monszun Ázsia keleti partjain hideg időjárást okoz. Rövid leírásának fontos eleme még, hogy a monszun alapvetően módosítja a földfelszíni légnyomás szabályos, övezetes rendjét.

A monszun jelenségének imént vázolt lényege több mint egy évtizeden keresztül meghatározó jellegű maradt az egyetemi és főiskolai tankönyvek, jegyzetek vonatkozó fejezeteiben. Legfeljebb bizonyos elemekkel bővítették, mint pl. az 1960-as években több kiadást is megért *Általános természeti földrajz* című főiskolai tankönyvben (szerkesztője *Szabó László* volt, a légkörtani alapismereteket *Futó József* írta). E tankönyvben többek között az alábbiakat olvashatjuk; „Mind a téli, mind pedig a nyári monszunnak még három összetevője van. Egy felszálló és egy leszálló ága, melyet a magasban a felszínen fújó széllel ellentétes irányú magassági szél köt össze... A monszunváltás – a szél irányának a megváltozása – nagy viharok kíséretében történik. Ekkor alakulnak ki a trópusi forgóviharok..." Nagyon lényeges eleme a tananyagnak az a rész, ahol a szerző a magyarországi „monszunról" ír. „Néha Magyarországon is jelentkezik monszun. A Medárd-nap környéki júniusi esőket a nyári monszun, a rendkívül hideg teleket pedig a téli monszun okozza." Később, már a hetvenes évek második felében egy, az előzőnél lényegesen rövidebb, és alaposan átdolgozott főiskolai tankönyv jelent meg, amelyben a monszunról mindössze húsz sorban olvashatunk. E néhány sorban azonban alapvető különbségeket fedezhetünk fel a korábbiakhoz képest. Az új meghatározás legfontosabb eleme az, hogy *a monszun nem önálló szélrendszer, hanem az általános légcirkuláció része, és kialakulásában a szárazföld és az óceán kölcsönhatása mellett a légnyomáson alapuló zonális szélválasztónak az évszakos eltolódása is szerepet játszik.*

Az egyetemi szintű képzésben a már említett tankönyvek mellett az 1967-ben kiadott *Éghajlattan* című tankönyvet használták (szerzői: *Berényi-Dobosi-Wágner*), ám ezek a hetvenes évekre sok tekintetben elavultak, másrészt igen nehéz volt beszerezni őket. 1979-ben azután a hallgatók kezébe került egy olyan európai színvonalú tankönyv, amely hosszú időre meghatározó lett a földtudomány szakos hallgatók körében. *Péczely György Éghajlattan* című nívódíjas tankönyve korának legelfogadottabb, szakmailag legkorrektebb ismereteit foglalta össze. Egyetemi tankönyvként került bevezetésre, így a főiskolák hallgatóinak többsége legfeljebb tanárai révén szerezhetett tudomást a benne foglaltakról. (Mivel az egyes fejezetekben – egyébként indokoltan – bőségesen szerepelt matematikai információ is, sokan visszariadtak használatától.)

Fizikai klimatológiai fejezetében nagyon konkrét definíciókat találunk a monszunról. Pl.: „Az évszakos irányváltozást mutató szélrendszereket monszunoknak nevezzük, kikötve azonban azt, hogy a légáramlás tekintetében legjobban különböző két hónap eredő széliránya között legalább 120 fok különbség legyen... A trópusi monszunok kialakulása tehát a két nagy planetáris szélválasztónak, a trópuson belüli konvergencia zónának és a szubtrópusi magas nyomású övnek a Nap látszólagos évi járásával összefüggő eltolódásaival áll kapcsolatban. Fejlettségük azonban a szárazulatok és az óceánok elhelyezkedése által jelentősen módosul." A szerző pontosan körül is határolta a trópusi monszun által befolyásolt területeket, s leírta a trópuson kívüli monszun kialakulási mechanizmusát is. Véleménye szerint *a jelenség előidézője a kontinensek és óceánok eltérő, éven belüli felmelegedése és az ezzel együttjáró módosult bárikus mező.* Részletesen ismertette *a téli termikus anticiklon* és a nyáron kialakuló *termikus depresszió* szerepét is. Bár a planetáris szélválasztók éven belüli vándorlását is fontosnak tartotta, a trópuson kívüli monszun kialakításában mégis meghatározóbb elemnek tekintette a víz és a szárazföld eltérő hőtani sajátosságai által előidézett évszakos hőmérséklet-különbséget a kétfajta felszín között. *A domborzati és partvonal-tagoltsági viszonyok módosító hatását külön is kiemelte.* Szakmailag meggyőzően cáfolt több olyan állítást, amelyek a korábbi tankönyvekben mint létező jelenségek kerültek bemutatásra (pl. európai monszun, „antimonszun"). A hetvenes évek végére tehát megszületett egy olyan szintézis, amely a légkörben zajló folyamatok, illetve ott előforduló jelenségek addigi legkorrektebb leírását adta.

Néhány évvel később, 1983-ban jelent meg *Czelnai Rudolf, Götz Gusztáv* és *Iványi Zsuzsanna* munkája, a *Bevezetés a meteorológiába II. A mozgó légkör és óceán* című egyetemi jegyzet. Az *Általános légkörzés, mint a légköri áramlási rendszerek együttese* című fejezetben Czelnai Rudolf viszonylag részletesen ír a passzát övek évszakos mozgásairól, a monszunokról. Az évszakos változásokat kiváltó okokat ismertetve nagyrészt ugyanazokat az elemeket említi, amelyekről Péczely György könyvében is olvashatunk. Mindemellett a vonatkozó anyagrészben olyan megállapítások is előfordulnak, melyek sok tekintetben újdonságként hatnak, sőt ellentmondanak a Péczely György által leírtaknak.

Czelnai Rudolf az általános légkörzés nagyléptékű évszakos változásait vizsgálva eleve külön tárgyalja a passzát övek évszakos mozgásainak jelenségeit (a „monszunokat") és a magasabb földrajzi szélességek fő frontálzónái évszakos eltolódásainak sajátosságait. Ezt azzal indokolja, hogy a közepes és magas szélességek övezetében, ahol a légkörzést a nagyméretű horizontális örvények uralják, a szelek az év folyamán állandóan változnak. *Az esetlegesen mutatkozó évszakos szélirányváltozások így csak statisztikai átlagban mutathatók ki.*

A passzát övek évszakos mozgásainak összefüggéseit ismertetve igen nagy jelentőséget tulajdonít a csapadékos és száraz periódusok földrajzi különbözőségeinek. Pontosítja azt a széles körben elterjedt nézetet, mely szerint a nyári monszun rendszerint mindig csapadékos, a téli pedig száraz. Pl. *Kína mezőgazdasági szempontból legfontosabb területein a nyári monszun általában nem eredményez csapadékot, sőt érkezése a csapadékos periódus végét jelenti.* A csapadék ui. még a nyári monszun megérkezése előtt, főként áprilisban és májusban, *ciklonális tevékenységhez* kapcsolódóan hullik. (A Jangce völgyében a csapadék 82%-át mérsékelt övi ciklonok, 3%-át trópusi ciklonok és 15%-át konvektív zivatarok okozzák.)

Az orografikus felhő- és csapadékképződés sem egyedüli forrása a nyári monszun csapadékbőségének. Ezzel kapcsolatban Czelnai a magasban kialakuló ún. *„keleties egyenlítői jet"* szerepét hangsúlyozza, amely intenzív csapadékot adó feláramlások, esetleg „monszundepressziók" kialakulását segítheti elő. Megemlíti továbbá, hogy a monszun létrejöttében számottevő szerepe van a Tibeti-fennsíknak, mely jelentős tengerszint feletti magasságával módosítja a „jet"-ek pozícióit, másrészt mivel úgy tekinthető, mint egy *„magas hőforrás"*, a nyári félévben felerősíti az észak-déli irányú légnyomási gradienst és ezzel a monszunális áramlást. Fontos szerepet tulajdonít az Indiai-óceánon a *„felszálló víz"-nek* is, amely adott esetben az általa okozott jelentős hőmérsékleti kontraszt eredményeként növelheti a délnyugati monszun csapadékhozamát, elsősorban India területén. A szerző részletesen foglalkozik a monszun definíciójával, amellyel kapcsolatban az alábbi sommás megállapítást teszi: „Úgy tűnik, mindenki, aki egyáltalán foglalkozott a monszunok kérdéseivel, egyúttal adott egy-egy újabb monszun-definíciót is. Ily módon a különféle monszun-definíciók is éppoly bőségesen állnak ma rendelkezésre, mint pl. az éghajlat-definíciók." A nem elég körültekintően megfogalmazott definíció aztán alapot biztosít ahhoz, hogy olyan jelenségeket is monszunnak minősítsenek, amelyek egyébként nem azok. (Ilyen pl. az „európai" monszun már említett hazai megjelenése is.) A monszun szó Ázsia és Afrika passzát övezeteiben *nagyon pontosan meghatározott jelentéssel bír, amit a szakemberek a már meglevő ismeretek alapján szakmailag korrekt módon leírtak.* A kérdés tehát helyesen úgy vethető fel, hogy *van-e más régiója a Földnek, ahol azonos, vagy nagyon hasonló évszakos szélváltozások mennek végbe?* Sajnos, a jó kérdésfeltevés helyett a kutatók nagy része a monszun-definíció csűrése-csavarása által megpróbálta a fogalmat úgy kibővíteni, hogy minden egyéb dolog beleférjen. Általában arra hivatkoznak ezek a kutatók, hogy a monszun nem mást, mint „a szárazföldek és tengerek között fellépő évszakos légcsere". A valóságban azonban az általános cirkuláció összefüggő rendszert alkot, amelyen belül nincsenek zárt szigetek (tehát sehol sem tud kialakulni a szomszédos óceánok és kontinensek között zárt cirkuláció). *Ezért értelmetlen és fölöttébb félrevezető a szárazföldek és tengerek közötti évszakos légcseréről beszélni.* Tudományos etikai szempontból egyébként Czelnai elfogadhatatlannak tartja, ha egy adott dolog általánosan elfogadott nevét más jelenség megjelölésére használják. Úgy véli, a monszunfogalom definícióját más oldalról kell megközelíteni, s ennek

illusztrálására több példát is említ. Az egyik megoldás szerint a definícióhoz *pontos kritériumokat kell hozzárendelni.* Ezt valósította meg *Colin S. Ramage,* a téma egyik legkiválóbb kutatója. Ramage szerint monszun térségnek csak az tekinthető, ahol az alábbi négy kritérium teljesül:

1. Az uralkodó szél iránya januárban és júliusban legalább 120 fokkal tér el egymástól;
2. Az uralkodó szélirány átlagos relatív gyakorisága januárban és júliusban egyaránt meghaladja a 40%-ot;
3. A közepes rezultáns szél legalább a jelzett két hónap egyikében meghaladja a 3 m/s-ot;
4. Az adott térség 5 fokos koordináta mezejében kétévente legfeljebb egy ciklon-anticiklon váltás fordul elő.

Az első követelmény pontosan megmondja, hogy mit kell értenünk a szélirány 'határozott' változásán. A második követelmény azt tisztázza, hogy mikor tekintjük az adott évszakon belül az uralkodó szelet állandónak. A harmadik követelmény azt a fajta öncsalást próbálja kizárni, amikor az előbbi követelmények azért teljesülnek (látszólag), mert alig van szél. Végül a negyedik követelmény tiszta vizet önt a pohárba; *a mérsékelt övet és általában a magasabb szélességeket kizárja a lehetséges „monszun-térségek" közül;* hisz a 35 fokos északi és déli szélességi körön túl már mindenhol nagyobb a mérsékelt övi ciklonpályák áthaladásának valószínűsége, mint amit ez a követelmény előír. Ennek az utóbbi megszorításnak az értelme nagyon világos, ugyanis közvetlenül annak a kivédésére szolgál, hogy a ciklonpályák évszakos eltolódásából származó (mérsékelt övi viszonyokra jellemző) változásokat monszun névvel illessék." C. S. Ramage körülhatárolta a Föld „monszun-térségét"; amely a a 35°N és 25°S szélességi körök, valamint a 30°W és 170°E hosszúsági körök által határolt térségen belül helyezkedik el. Majdnem pontosan ugyanezt a területet határozta meg *H. Flohn* is, aki a monszunokat egyszerűen *az ITC évszakos mozgásából, illetve a passzátövezetek évszakos eltolódásaiból származó szélváltozásnak tekinti.*

Ha a fentieket összevetjük a Péczely György könyvében leírtakkal, *alapvető különbséget* elsősorban a trópuson kívüli monszunnal kapcsolatban fedezhetünk fel. A két említett kutató ugyanis nem ír e jelenségről, sőt *C.S. Ramage definíciója eleve kizárja a trópuson kívüli monszun lehetőségét.* Czelnai Rudolf sem tesz róla említést, helyette *a légköri mozgások évszakos változásairól ír a közepes és magasabb szélességek öveiben.* A monszun különböző értelmezéseivel nemcsak a tankönyvekben, hanem szakmai folyóiratokban, lexikonokban, enciklopédiákban és más ismeretterjesztő kiadványokban is találkozhatunk. Ezekről általánosságban elmondható, hogy ahány szerző, annyiféle monszun-definíció szerepel bennük.

Ennek illusztrálására csak egyetlen példát említenék. A Légkör című szakmai folyóirat (kiadja az Országos Meteorológiai Szolgálat) 1990/3-as számában *Tóth György Helyi szelek Földünkön IV.* címmel igen érdekes cikket írt, melyben a monszunról is olvashatunk. A szerző definíciója nem tér el az általában használttól, ám magát a monszunt *helyi szélként* említi, s olyan szeleket is monszunálisnak minősít, mint a *misztrál, bóra, tramontan* stb. Tóth György szerint, monszun alakul ki pl. a Kola-félszigeten, a Földközi-tenger medencéjének bizonyos részein és a Fekete-tenger mentén is. A nem tankönyv jellegű szakmai kiadványok közül feltétlenül ki kell emelni az Akadémiai Kiadó által 1986-ban megjelentetett *Meteorológia* című műszaki értelmező szótárt. Ebben a trópusi monszunhoz kapcsolódó címszavaknál (mindössze négy fordul elő) olyan információkról olvashatunk, amelyek leginkább Péczely György egyetemi tankönyvének vonatkozó anyagrészeiben fordulnak elő. *Nem ír viszont a könyv sem mérsékeltövi sem pedig szubtrópusi monszunról.*

Az általános iskolai tanulók a monszun jelenségével először az *Ázsia éghajlata* című tananyagban találkoznak, a 6. osztályos tankönyvben. A rövid terjedelmű leírásban a monszun szél *tényét* közlik a tanulóval, s azt, hogy milyen hatást fejt ki, ahol jelentkezik. „Ezen a területen az évszakonként szabályosan váltakozó irányú monszun szél jellemző. Nyáron a tengerek felől fúj és rengeteg csapadékot hoz. Télen megfordul a szél iránya és a szárazföld belsejéből száraz levegőt szállít.

A monszun szél hatására a nyáron csapadékos, télen száraz monszun éghajlat alakul ki." A tankönyv szerint *mérsékeltövi, szubtrópusi* és *trópusi monszun* éghajlatról beszél-

hetünk, közöttük a fő különbséget a *változó hőmérséklet* okozza. Szó van ezeken kívül az egyes monszun éghajlatokon kialakuló évszakokról és azok legfontosabb jellemzőiről is. A középiskolai tananyag ugyancsak foglalkozik a monszun jelenségével, a korábbi évek tankönyvi anyagához képest valamivel részletesebben. Külön tanítási egységet képez (az 1994-es, 15. kiadás 127-131. oldalán), s benne a mérsékelt övezet monszunjai mellett a trópusi monszun kialakulásának rövid leírását is megtaláljuk, kiegészítve két térképvázlattal. Megtudhatjuk, hogy „...a mérsékelt övezet monszun-szélrendszereit a szárazföld és a szomszédos óceán különböző mértékű és váltakozó felmelegedése kelti." Ezt követően lényegében a Péczely György tankönyvének monszun-definíciója olvasható (illetve annak csak egy része), valamint az alábbi mondat: „Nálunk a Medárd-napot gyakran követő kitartó esőzés csak monszunszerű jelenség, mert a szél iránya nem változik meg lényegesen." A trópusi monszunról leírtak alapvetően az említett egyetemi tankönyv anyagának rövid, tömörített, a tanulók tudásszintjéhez igazított vázlataként foghatók fel. A monszunról még egy helyen tanulnak a középiskolások, *A nagy földrajzi övezetek* című fejezetben. E fejezet alapjául *Hevesi Attila A földrajzi övezetesség oktatása a gimnáziumok első osztályában* című, a Földrajzi Közleményekben (1979) megjelent cikke szolgált, melyben a szerző a *földrajzi övezet* és *öv,* továbbá az övvel egyenrangú *vidék* és az övön belüli *tartomány* fogalmait használva mutatta be a földrajzi övezetesség legfontosabb sajátosságait. A monszunt két övezetben említette, a mérsékelt övezet meleg-mérsékelt övében mint monszun tartományt, valamint a forró övezetben mint monszun vidéket. A forró (trópusi) monszun vidékekről többek között az alábbiakat olvashatjuk: „Éghajlatukat nem a passzát szélrendszer, hanem a tengerek és szárazföldek különböző fölmelegedése és lehűlése következtében keletkező monszun szélrendszer irányítja... Mivel a forró övezetben a monszun szélrendszer kialakítását a földrészek Ny-i partjai előtt futó hideg tengeráramlások megakadályozzák, *a forró monszun vidékek a szárazföldek K-i oldalán foglalnak helyet...* A hirtelen bekövetkező monszunváltozások pusztító hurrikánokkal, tájfunokkal, orkánokkal járnak..." A meleg-mérsékelt monszun tartományokat a forró monszun vidékek északi, illetve déli szomszédságba helyezi, ahol a téli monszun miatt a tél hűvösebb, de nem teljesen száraz. „Az erős tavaszi, nyári eleji fölmelegedés következtében meginduló nyári monszun a passzát szélrendszer leszálló ágát nem engedi érvényesülni és bőséges esőket szállít. (...) A monszunváltás gyakran a forró övezetben keletkező hurrikánok és tájfunok számára is utat nyit." – olvashatjuk alább.

A középiskolai tankönyv vonatkozó fejezetében a Hevesi Attila által írt anyag jelentős része megtalálható, csak néhány esetben történt benne némi változtatás. Ezek között említhető, hogy pl. a 152. oldalon látható, a földrajzi övezetek rendszerét bemutató ábrán a „monszun tartományok" helyett a „*monszun területek*" kifejezés szerepel, s a szöveges leírásban is ezt az elnevezést találjuk.

Az eddigiek alapján elég nyilvánvalónak tűnik, hogy a monszunról kialakított kép az elmúlt évtizedekben ugyan sokat változott, ennek ellenére ma sincs egy valóban korrekt, általánosan elfogadott definíció, amely alapján azt „nyugodt szakmai lelkiismerettel" lehetne tanítani. Ez azonban a megoldásra váró problémának csak az egyik oldala. Legalább ilyen nehéz – egységes értelmezés hiányában – annak eldöntése, hogy a monszunnak *mely területeken van szerepe az éghajlat kialakításában.* Másképpen fogalmazva: hol beszélhetünk „monszun éghajlatról"? Az e téren tapasztalható, megnyugtatónak korántsem nevezhető állapotok illusztrálására nézzünk meg néhány példát. Mint azt korábban már láttuk, a 6. osztályos tankönyvben egyaránt szerepel a mérsékeltövi, szubtrópusi és trópusi monszun éghajlat fogalma. A középiskolai tankönyvben a mérsékelt övezet meleg-mérsékelt övének monszun területéről, illetve a forró övezet monszun vidékéről olvashatunk. Az általános iskola 6-8. osztálya számára kiadott földrajzi atlasznak a Föld éghajlatát bemutató térképe viszont csak trópusi és szubtrópusi monszun éghajlatot jelez, el sem különítve azokat. A középiskolai atlasz szinte teljesen azonos módon határolja el ugyanezeket az éghajlatokat, annyi változtatással, hogy különbséget tesz az egyes éghajlatok jelzése között.

E két atlasz szerint trópusi monszun éghajlat jellemző a Hindusztáni- és az Indokínai-félsziget jelentős részén, Ceylon középső és északi területein, a Fülöp-szigetek északi

felén, Hajnan-szigetén, továbbá Ausztrália északi, igen nagy kiterjedésű vidékén. *Nem jeleznek viszont monszun éghajlatot a Guineai-öböl partvidékén.* Szubtrópusi monszun előfordul az USA déli és keleti felén, óriási területen – kivéve Florida déli felét – Brazília délkeleti részén és Uruguay teljes területén, Dél-Afrikában és Ausztrália déli-délkeleti tájain. Legnagyobb összefüggő egységet Kínában foglal el, de a Koreai-félsziget és Japán egy része is hatása alatt áll. Ha más kiadású, esetleg részletesebb, vagy külföldön megjelent atlaszokat tanulmányozunk, akkor a fentiekhez képest eltérő felosztással is találkozhatunk. Nyilvánvaló, hogy a klímatérképek különböző éghajlatosztályozások eredményeit jelenítik meg, így esetleges eltéréseik ennek alapján megmagyarázhatók. Az viszont már sokkal nehezebben érthető, hogy egy jól körülhatárolható térségben jelentkező, a kutatók által pontosan leírt természeti jelenség hogyan szerepelhet a klímatérképeken és a Föld éghajlati képét ismertető leírásokban *egymástól lényegesen eltérő területi eloszlásban.* A nagyvonalú, pl. iskolai célokra készített osztályozásoknál ez nem olyan feltűnő, ám ha a felosztás részletesebb, komolyabb szakmai igények kielégítésére készült, akkor a különbségek már felismerhetők. Az atlaszokban szereplő ún. *leíró éghajlat-osztályozások* főként földrajzi célokat szolgálnak (ilyen pl. a leggyakrabban használt Köppen- és Trewartha-féle éghajlat-osztályozás), míg a *genetikus osztályozások* elsősorban a meteorológusok igényei szerint készülnek, mint pl. *Flohn* és *Aliszov* genetikus osztályozása. Ez utóbbiak az adott éghajlati viszonyokat létrehozó okokat vizsgálják s azokból állapítják meg az éghajlatok minőségi eltéréseit. *Az általános légkörzés sajátosságai alapján igyekeznek az egyes klímaöveket elkülöníteni.* E tekintetben a monszun által befolyásolt területek elhatárolására alkalmasabbak, mint a leíró éghajlat-osztályozások. Hátrányuk, hogy nagyvonalúbb felosztást eredményeznek, ezért a földrajzi elemzéseknél inkább a leíró éghajlat-osztályozásokat részesítik előnyben. Ez utóbbiak közül *Köppen* rendszere talán a legelterjedtebb. Köppen felosztásában megkülönböztette azokat a térségeket, ahol a *csapadék évi járását a monszun szabályozza.* Ennek alapján a trópusi övön belül *monszun által befolyásolt területeket* határolt el Indiában a Nyugati-Ghatok környezetében, Ceylon délnyugati felén, Burmában az Arakan-hegység mentén, majd a Maláj-félsziget nyugati peremén, közelítőleg az 5° északi szélességig, viszonylag kis területen Thaiföld és Kambodzsa határán a Kravanh-hegység környékén, Hajnan és Tajvan déli részén, valamint a Fülöp-szigetek mintegy kétharmadán, le egészen Mindanao délnyugati pereméig.

Monszunálisnak minősítette Afrikában a mai Sierra Leone, Libéria és Elefántcsontpart óceánnal hatásos peremét, Nigéria, Kamerun és Egyenlítő-Guinea hasonló fekvésű területeit is. Az újvilágban Kuba északi és keleti vidékei, Hispaniola keleti fele, valamint Puerto Rico áll a felosztás szerint monszun hatása alatt. Végül Dél-Amerikában Guyana, Suriname, Francia Guyana és Brazília északkeleti része került ebbe a kategóriába. *Ausztrália északnyugati részét nem sorolta be a monszun szél által befolyásolt területek közé, Elő-Indiában pedig lényegesen kisebbnek jelzi ezeket, mint ahogy mai térképeink körülhatárolják.* A trópuson kívüli térségekben a Köppen-féle éghajlat-osztályozást bemutató térképeken nem találunk „m" betűvel megjelölt vidékeket (Köppen „m" betűvel jelölte azokat a területeket, ahol a csapadék évi járását a monszun szabályozta). Ahol az általános és középiskolai atlaszok szubtrópusi monszun éghajlatot jeleznek, ott Köppen felosztása szerint *meleg-mérsékelt éghajlat* fordul elő (Cfa, Cfb). (Később Köppen rendszerét módosították, így az eredeti felosztás is változott.) A másik, oktatásban gyakran használt rendszer a *Glenn T. Trewartha* osztályozása (illetve annak módosított változata), amely Köppen-féle rendszernél rugalmasabb, természethűbb, s egyes nézetek szerint alkalmasabb az éghajlatok földrajzi szempontú elemzésére. Péczely György a már többször idézett tankönyvében ezt a rendszert alkalmazva adott rövid áttekintést a Föld éghajlati képéről. A *szavanna éghajlatról* a következőket írta: „A trópusi monszunok területei tartoznak ide, tehát Földünknek azok a vidékei, ahol a planetáris szélválasztók ritmikus évi eltolódásai miatt az időjárás jellegzetes és szabályosan visszatérő éven belüli változása tapasztalható... Ez a klímaterület a trópusi esőerdő öv északi és déli peremén helyezkedik el, s innen a sztyepp övezetig terjed." Meglehetősen zavarba ejtő mondatok, hiszen ezek szerint a trópusi monszun Mali, Niger, Csád, Szudán (déli felén), Burkina Faso, Nigéria (északi területén), Uganda, Kenya, Tanzánia (túlnyomó részén), Angola,

Zambia, Zimbabwe, Mozambik, Venezuela, Brazília déli részén, Bolívia és Paraguay nagyobbik felén, Ausztrália északi vidékein, Elő-India nagy részén, Burma és Thaiföld jelentős területein, a Yucatan-félsziget északi peremén és Kubában egyaránt jelentkezik. Mivel a guineai partvidéken, Indiában a Nyugati-Ghatok körzetében, valamint az ország északkeleti részén, Burma nyugati partvidéke mentén, továbbá a Maláj-félszigeten a Kravanh-hegység körzetében és a Fülöp-szigeteken trópusi esőerdő éghajlat az uralkodó, úgy tűnik, e térségek nem tartoznak a monszun által befolyásolt területek közé. A tankönyvben ugyanis az esőerdő éghajlat *jellemzőinek* leírásánál egyetlen szó sem utal arra, hogy a monszunnak bármilyen szerepe lenne azok kialakításában. A meleg-mérsékelt éghajlatok közé tartozó *nedves szubtrópusi éghajlatról* többek között az alábbiakat olvashatjuk: „...a nedves szubtrópusi éghajlatok a kontinensek keleti oldalán képződnek ki, ahol nyáron monszunszelek uralkodnak..."

Így monszunszelek hatnak az Egyesült Államok déli és keleti államaiban, Argentína északkeleti részén, a Dél-afrikai Köztársaság indiai-óceáni partvidékén, Ausztrália keleti partvidékén, Közép- és Dél-Kínában, valamint Japán déli és középső területein. 1984-ben jelent meg Péczely György *A Föld éghajlata* című egyetemi segédkönyve, melyben az egyes éghajlattípusokat *a módosított Trewartha-felosztás* alapján mutatta be. A monszun előfordulásáról elég sok helyen olvashatunk a könyvben. Kelet-Ázsiáról többek között az alábbiakat írta: „Éghajlata egész éven át monszun hatása alatt áll, csapadékban igen gazdag nyár, száraz és a földrajzi szélességhez viszonyítva hideg tél jellemzi. A trópuson kívüli monszun kialakulásának legjellegzetesebb területe." Így pl. a nedves kontinentális, hideg telű Amúr-mellék csapadékviszonyait is a monszun befolyásolja és az egyébként igen csekély évi csapadékú Mongólia területén is a monszun szabályozza annak eloszlását. Dél-Ázsiáról a következőket tudhatjuk meg a könyvből: „...a Hindukus, Himalája és Dél-kínai-hegyvidék vonulatától délre eső terület trópusi éghajlatú. Túlnyomó részére a *szavanna éghajlat* jellemző, a Bengál-öböl nyugati partvidéke, a Maláj-félsziget és a Fülöp-szigetek térsége az *esőerdő éghajlatához* tartozik. Beludzsisztán-, Pándzsáb területén *trópusi sivatagi és szubtrópusi sztyepp* éghajlatot is találunk. Dél-Ázsia éghajlatának alapvető szabályozója a monszun, amely legjellegzetesebben és legkiterjedtebben itt fejlődik ki Földünkön." A szerző szerint Ausztrália északi részén, *a szavanna és a trópusi száraz szavanna* övezetében ugyancsak monszun szabályozza a csapadék évi eloszlását.

A genetikus jellegű éghajlat-osztályozások közül Aliszov rendszerének monszunra vonatkozó részeit emelném ki. Aliszov klímarendszere – Péczely György szerint – nagyon alkalmas arra, hogy az éghajlati jelenségek globális rendszerét a légtömegek keletkezésének, *a keletkezési helyek évszakos helyzetváltozásának* tükrében szemléltesse. Aliszov a légtömegek keletkezési helye szerint megkülönböztetett *egyenlítői monszun-övezetet vagy szubekvatoriális övezetet,* s azon belül *kontinentális-monszunális szavanna* a kontinensek *nyugati partján monszunális szavanna területet, a kontinensek keleti partján a monszunális nedves egyenlítői erdők* területét, *óceáni monszunális területet.* A szubtrópusi övön belül pedig *a keleti partokon monszunális-szubtrópusi, illetve szubtrópusi erdők* területét.

Nagyvonalúságánál fogva azonban ez a felosztás nem terjedt el a földrajzi gyakorlatban. *A példákat tovább lehetne sorolni, ám az eddigiekből is kitűnhet, hogy ha az itt felsorolt, s az egyes szerzők által monszunálisnak minősített területeket egyetlen térképre rajzolnánk fel – különböző színeket alkalmazva – akkor számottevő eltéréseket tapasztalnánk. Ennek mértéke akár a millió km^2-es nagyságrendet is elérné, ami ugyanazon jelenség ábrázolása esetén már nem hagyható figyelmen kívül.* Mindezt látva az ember hajlamossá válhat arra, hogy teljes mértékben elfogadja Czelnai Rudolfnak a monszun fogalmával kapcsolatban leírt gondolatait. Az azokban megfogalmazottak szerint ugyanis *kiküszöbölhető lenne mindaz a területi differencia,* amely egyébként a különböző forrásokban kisebb-nagyobb mértékben ugyan, de fellelhető. *A térképi ábrázolást is egységesíteni lehetne* anélkül, hogy az újonnan szerkesztett klímatérképek bármilyen nehézséget okoznának a tanulók számára. Például az Angliában kiadott, s az iskolai oktatásban is használt *The New Oxford School Atlas* (1991) sem különít el monszun éghajlatot, csak nedves trópusi éghajlatot, és a trópusi éghajlaton belül nedves és száraz évszakot

említ (szavanna klíma). Nem használja a szubtrópusi monszun fogalmát sem, egyszerűen szubtrópusi nedves éghajlatot jelöl. (Megjegyzem Köppen és Trewartha sem használta a mérsékeltövi, szubtrópusi és trópusi monszun éghajlat fogalmát, csak jelezték, mely területeken szabályozza monszun szél a csapadék eloszlását.

Jelenleg a könyvtárakban és könyvesboltokban többféle atlaszhoz hozzá lehet jutni, s az érdeklődő hamar meggyőződhet az itt felvetett probléma valóságáról. Elegendő ehhez – figyelembe véve a vetületek különbözőségéből eredő eltéréseket – néhány, a Föld éghajlatát bemutató térképet összehasonlítani, s bárki gyorsan észreveheti az imént vázolt területi különbségeket.

Napjainkban jelent meg a térképboltokban és pedagógus könyvesboltokban a legújabb *Földrajzi Atlasz.* Azt még nehéz lenne prognosztizálni, hogy hány középiskolában vezetik be (ha bevezetik egyáltalán), hiszen elég borsos az ára. Az azonban tény, hogy a korábbiakhoz képest teljesen új szemléletű, az iskolai oktatásban jól alkalmazható atlaszról van szó, amit a diákok az általános iskolától az egyetemig haszonnal forgathatnak. E térképgyűjteménynek *A Föld éghajlata* című lapja azonban nem kis meglepetéssel szolgál a régi tematikájú atlaszokhoz szokott érdeklődő számára. Nem Köppen, de még csak nem is Trewartha felosztásával, vagy azok egyszerűsített változatával találkozik itt az olvasó, hanem egy merőben új, nagyon részletes, első ránézésre kicsit bonyolultnak tűnő felosztással. Nos, ebben már szó sincs monszun éghajlatról. Vajon hogyan fogják ezt a térképet használni a gyakorlatban? *Hogyan egyeztethető össze a klímatérkép tartalma a középiskolai tankönyv vonatkozó anyagrészével?* Természetesen a monszun szél által jellemzett térségeket ugyanúgy el lehet majd különíteni, mint pl. az említett leíró éghajlat-osztályozások esetében. Ehhez azonban a tanárnak olyan konkrét információkra lenne szüksége, amelyek egyrészt megkönnyítenék, másrészt szakmailag korrekté tennék munkáját. *Úgy érzem, hogy a széles körben elérhető földrajzi szakirodalomban ez a szakmai korrektség – legalábbis a monszun esetében – jelenleg még nem valósult meg egyértelműen.* A tanártól elvárjuk, hogy legjobb tudása szerint adja át szakmai ismereteit tanítványainak. Erre azonban csak akkor képes, ha a gyorsan változó világhoz igazodó, gyakran megújuló ismeretanyag áll rendelkezésére. Sajnos, az egyre drágúló világban mind nehezebb olyan információhordozó anyagokhoz jutni (különösen igaz ez a vidéki tanárok esetében), amelyekből kiszűrhetné a munkája szempontjából hasznos elemeket. Ezért is lenne kívánatos, hogy a földrajz legkiválóbb művelői a még rendelkezésre álló szakmai jellegű kiadványokban (pl. Földajztanítás, Iskolakultúra) a tanításhoz kapcsolódó konkrét témákkal jelentkezzenek, tájékoztatást nyújtva így a földtudományok legújabb eredményeiről, az esetleges változásokról. *A mindennapi gyakorlat során felmerülő problémákat pedig az arra alkalmas fórumokon kellene – esetleg más szakterületek kiválóságait is bevonva – tisztázni.* Úgy vélem, mindez – a közvetlen gyakorlati felhasználás mellett – nagyban hozzájárulna a földrajztanítás színvonalának az emeléséhez is.

IRODALOM

Bulla Béla (szerk).: Általános természeti földrajz I. Tankönyvkiadó, Budapest, 1953
Czelnai Rudolf: Bevezetés a meteorológiába III. A meteorológia eszközei és módszerei. Tankönyvkiadó, Budapest, 1981.
Czelnai Rudolf-Götz Gusztáv-Iványi Zsuzsanna: Bevezetés a meteorológiába II. A mozgó légkör és óceán. Tankönyvkiadó, Budapest, 1983.
Czelnai Rudolf-Szepesi Dné: Meteorológia. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1986.
Futó József: A Föld éghajlata és hatása az élővilágra. Tankönyvkiadó, Budapest, 1975.
Hevesi Attila: A földrajzi övezetesség oktatása a gimnáziumok első osztályában. Földrajzi Közlemények, 1979. 1-3. sz. 36-65. p.
Péczely György: Éghajlattan. Tankönyvkiadó, Budapest, 1979
Péczely György: A Föld éghajlata. Tankönyvkiadó, Budapest, 1984
Szabó László (szerk.): Általános természeti földrajz. Tankönyvkiadó, Budapest, 1974
Tóth György: Helyi szelek Földünkön IV. Légkör, 1990. 3. sz. 2-5. p.