

**Van-e hazánkban ezeréves puszta, vagy azt a török hódoltság okozta. — Megváltozott-e a Nagy-Alföld éghajlata a török hódoltság miatt aszályosabb irányban, továbbá a talajok is alig javíthatóan megromlottak-e a valóságban**

írta: Vági István

Kritikai hozzászólás Szekfü Gyulának a „Magyar Történet” V-ik kötetének első fejezetéhez.

(Folytatás.)

Vizsgáljuk már most meg, hogy milyen körülmények idézik elő azt, hogy hazánkban egyes években olyan kevés a csapadék és hosszabb aszályok következnek be, hogy aztán ebből következtetést vonhassunk azzal az állítással szemben, hogy az emberi kéz okozta-e azt a le nem tagadható tény, hogy hazánkban az aszályok elég gyakoriak.

Mielőtt azonban e kérdés részletes tárgyalásába belekezdenék, engedtessek meg röviden, hogy megemlítsem, hogy mi a fő különbség a forró égövi, egyenlítő körüli éghajlat és Közép-Európa, továbbá hazánk éghajlata között, mert ezen különbség kellő nem értékelése nagyrészt hozzájárul ahhoz, hogy hazánk éghajlatáról és annak rövid idő alatti változásáról olyan helytelen felfogás alakulhatott ki. A forró égövi, az egyenlítőhöz közel álló területeken, Amerikában, Ázsiában és Afrikában az a különös, hogy a napi légköri jelenségek nap-nap után egyformák és egyformán zajlanak le és csak a legritkábban fordul elő, hogy bizonyos légköri zavarok következnenek be, amelyek a napi légköri jelenségek lefolyását megzavarják. Ezeken a területeken majdnem állandó hőmérsékleti és légnyomási viszonyok uralkodnak és ezeken a területeken az időjárás fogalma majdnem fedi az éghajlat fogalmát és pl. ezeken a területeken a csapadék is erről a területről származott vízpárából veszi eredetét, amely vízpára nem kerül más magasabb földrajzi szélességek alá, hogy ott csapadék alakjában lehulljon. Ezen az egyenlítői területen hiányzanak a mozgó depressziók, amelyek a magasabb földrajzi szélességek alatt az esztendőben az időjárást folyton változtatják úgy, hogy a magasabb földrajzi szélességek alatt az időjárás és éghajlat között igen nagy a különbség. Közép-Európa és Magyarország olyan földrajzi szélességek között fekszenek, amely területeken az időjárás igen változik, a folyton mozgásban levő barometrikus minimumok és maximumok miatt, amelyek az egyenlí-

tön teljesen hiányoznak és amely depressziók és maximumok folytonos változása adja meg Középeurópa időjárásának és éghajlatának a jellegzetes képét.

A meteorológia, időjárás- és éghajlat-utolsó 80 éves vizsgálatai kimutatják, hogy Közép-Európa és Magyarország éghajlata és időjárása határozott, helyeken fellépő és határozott utakon mozgó depresszióktól és barometrikus maximumoktól függ. Így a kutatás kimutatta, hogy a következő nagy maximumok és minimumok vannak döntő hatással Európa éghajlatára, amely képződmények azonban aránylag hosszabb ideig tartó időjárást okoznak, viszont a nagy maximumokon és minimumokon kívül vannak kisebb gyorsan mozgó depressziók, amelyek az európai időjárás megváltozásának a tulajdonképpeni főokai és amely depressziók határozott utakon mozognak az Atlanti Óceánról és a Földközi tengerről Európa felé.

A legfontosabb maximum a nagy szubtropusos maximum Madeira és az Azórok felett, amely télen-nyáron szerepel, viszont a másik maximum, amely késő őszi-téli és kora tavaszi hónapokban szerepel, a szibériai maximum. Az időjárás szempontjából a legfontosabb minimum az, amely az Atlanti Óceánon Island körül alakul ki, továbbá egy kisebb minimum, a Közép tenger felett az úgynevezett genovai minimum, amely különösen Magyarország időjárására van nagy hatással. Aszerint, hogy ezek a minimumok és maximumok miként helyezkednek el Európában a legkülönbözőbb időjárás következik be. Így, ha a szibériai maximum Nyugatszibéria, Finnország, Északoroszország fölé helyezkedik, az Atlanti minimum pedig Anglia felett van, akkor télen hideg van, de aránylag kevés a csapadék. Ez a hideg télnek az az esete, mikor keletről és északkeletről a hideg levegő Európába becsurog. Ez az időjárási típus leginkább októbertől februárig tart. Defant szerint az 1861, 1876, 1879, 1893, 1895. évi januári nagy hidegek ennek az elhelyezkedésnek eredményei gyanánt jelentkeztek.

Ez a típus késő tavaszkor és nyáron nem szokott kialakulni, hiszen nyáron a szibériai maximum rendszeren eltűnik. Ha azonban ez a típus nyáron is kialakul, akkor Közép-Európa felett hosszabb ideig tartó meleg szárazság alakul ki, míg Franciaországban erős zivatarhajlam jelentkezik.

Vizsont ha az Azóri maximum Közép-Európa fölé jön télen és előbb hóesések voltak, akkor ez a maximum sokszor hosszabb ideig a helyén marad és a helyi kisugárzás miatt száraz, hosszú ideig tartó, igen hideg tél alakul ki. Ilyen hideg tél volt Hann szerint 1879, 1864, 1865, 1873, 1875 decemberében, továbbá 1880 és 1864 januárjában. Ha azonban az Azóri maximum nyáron június—augusztusban helyezkedik Közép-Európa fölé, akkor az hosszabb ideig helyén marad és akkor nyáron nagy meleg, nagy szárazság uralkodik. Így volt ez 1904 júliusában a nagy szárazság idejében, mikor az Azóri hatalmas maximum közepe ugyan az Atlanti

Oceán fölött volt, de annak szélei Közép-Európa felett feküdtek, viszont egy minimum Island felett, egy másik pedig Északoroszország, egy harmadik pedig Kisázsia felett feküdt. Egyáltalában jellemző az, hogyha a nyári, tavaszi és kora őszi hónapokban az Azóri maximum Közép-Európa fölé kerül, akkor nagyon meleg nyár és szárazság uralkodik, viszont őszkor a vénasszonyok nyarát okozza a Madeirai maximum Európa fölé való eltolódása. Majdnem bizonyosra vehető, hogy Magyarország késő tavaszi és nyári aszályainak túlnyomó része a Madeirai maximum Közép-Európa fölé való elhelyezkedésével magyarázható annál is inkább, miután a Madeirai maximum eltolódása csak ritkán történik télen, hanem leginkább nyáron. A spanyol száraz és aszályos esztendőök is az Azóri maximumok Spanyolország feletti elhelyezkedésével magyarázhatók. Ilyen aszályok azonban, más területen is, Közép-Európán kívül is előfordulnak, ahol a maximumoktól és depresszióktól függ a változó időjárás. Így vannak Ausztráliában is, ahol a Muray és a Darling folyók medencéjében hatalmas aszályok jelentkeznek, amelyekhez a Nagy-Alföld aszályai számításba sem jöhetnek, mikor a 10 milliószámra pusztulnak el a birkák és más gazdasági állatok. Így a Darling mentén előfordult az is, hogy 30 hónapig egy csöpp eső nem esett, viszont vannak nedves hónapok, amikor a csapadék tömege jelentősen több lehet. Ezek az aszályok is attól függnek, hogy a szubtrópusos Ausztráliai maximum hol helyezkedik el. Ha ez nagyon délre helyezkedik el, akkor Ausztrália legszárazabb területein és a Muray mentén az elvonuló depressziók elég csapadékot hozhatnak, szintén úgy nedves az időjárás, ha a szubtrópusos maximum északon helyezkedik el, mert akkor a maximum déli oldalán elvonuló depressziók elég csapadékot hoznak, mikor bámulatos vegetáció alakul ki a Muray és a Darling medencében, amely igen sokszor teljesen sivatagi benyomást tesz. Ha azonban a szubtrópusos maximum Ausztrália fölé helyezkedik, akkor jönnek létre azok a borzalmas aszályok, amelyek az ország majd egész állatállományát már többször el is pusztították.

Ha azonban a Madeirai maximum késő tavaszkor, vagy nyáron Anglia fölé vagy attól nyugatra helyezkedik el, az Islandi minimum pedig Skandinávia felett van és Oroszország és Olaszország felett is van egy minimum, akkor Közép-Európában és hazánkban az igen nedves május, június, július következik be, mert ez esetben gyorsan mozgó depressziók vonulnak át Közép-Európa fölött kelet felé. Ha azonban a nyári hónapokban a Madeirai maximum Dél-Európa felett áll, az Islandi minimum pedig Észak-Európa felett, akkor Közép-Európában, de hazánkban is nedves, igen csapadékos nyár az uralkodó. Végül, ha Észak- vagy Északnyugat-Európa felett egy maximum van az Alpesektől délre egy minimum, ami nyáron igen ritka, de ha előfordul, akkor Közép-Európa és hazánk felett meleg száraz időjárás uralkodik, amely aszályt okozhat. Vagyis látható, hogy a barometri-

kus maximumok és minimumok mennyire befolyásolják Közép-Európa csapadékos vagy száraz voltát.

Ezekon a nagy maximumokon és minimumokon kívül vannak még a gyorsan mozgó depressziók is, amelyek nyugatról kelet felé vonulnak és ezek azok, amelyek Közép-Európa csapadékvizonyaira is nagy hatást gyakorolnak, amennyiben határozottan kimutatható útirányban vonulnak. A jellegzetes útirányban vonuló depressziók az útiránynak megfelelő más és más időjárást okoznak. Közép-Európa időjárására az a vándorló két depresszió van nagy hatással, amely közül az egyik nyugat felől jön és Délanglia partjain vonul keresztül kelet felé és Németország tengerpartja mentén északkeleti irányban vonul el. Ez a depresszió Németországban, Belgiumban és Franciaországban július, augusztusban zivatarokat és csapadékokat okoz. Ha róla egy kisebb depresszió leválik és hazánkban végigszalad, nálunk forgózivatarokat okoz nyáron.

Magyarországot, de egész Közép-Európa időjárásának szempontjából azonban az az átvonuló depresszió a fontos, amely Anglián és Franciaországon keresztül Északolaszország fölé nyomul és ott felveszi a Közép tenger feletti depressziót és aztán Magyarország felett vonul el Pétervár és Finnország irányában. A depresszióknak ez az útja V. b. alatt ismeretes az irodalomban és ez a depresszió hatalmas csapadékokat okoz az átvonuló területen és az Odera, Visztula, Elba nagy áradásai tavaszkor ezzel a depresszióval hozhatók összefüggésbe. Ez a depresszió leginkább őszkor és tavaszkor májusig lép fel, a nyári hónapokban teljesen hiányzik.

Ha már most összefoglaljuk az előbbiekből mindazokat a tényezőket, amelyek közreműködnek Magyarország Nagy Alföldjének éghajlati kialakulásánál, akkor kimondható, hogy Magyarország körülbelül a legnedvesebb steppe éghajlattal bír és pedig Köppen szerint az éghajlat mérsékelt meleg, esős éghajlat, amelyben a csapadék maximuma a nyár elején május, júniusban van. Hogy az Alföld aránylag kevés csapadékkal bír, az azzal magyarázható, hogy medencét képez, amelyet hegyek vesznek körül és az Adriától, továbbá a nyugatról jövő csapadékok ezek a hegyek felfogják, továbbá a levegőtömegek a hegyeket átlépve, leereszkedvén az Alföldre, felmelegednek, miáltal a csapadék kiválásának lehetősége csökken. Hogy aztán egyes esztendőben feltűnő kevés a csapadék és nagyobb aszályok következnek be, ez semmi mástól nem függ, mint csak attól, hogy Európa felett a levegőtömegek mozgása folytán bizonyos időjárási típusok alakulnak ki, amennyiben az állandó nagy maximumok és minimumok bizonyos helyzetet vesznek fel, amely helyzetben a csapadékokat hozó depressziók hazánkat nem érinthetik. Tehát az emberi kéztől és működésétől teljesen független körülmények okozzák a Nagy Alföldön az aszályt, amennyiben az atlanti és középtengeri levegőtömegek mozgását, bizonyos irányban való elvezetését szabályozni nem tudjuk.

Ugyanazok a depressziók és maximumok szabályozták Európa időjárását és éghajlatát a török hódoltság előtt is, legalább is feltételezhető, hogy miután Európa sem geológiai, sem geográfiai szempontból se vízszintes, se függőleges irányban észrevehető változásokon nem ment keresztül, egész bizonyos, hogy az oceáni levegőtömegek mozgására és elhelyezkedésére az európai szárazföld ugyanazt a hatást gyakorolta. Egész más lett volna a helyzet, ha pl. az Adriai tengerparti magas hegyláncok és az Alpések lesüllyednének, mely esetben valóban azt kell feltételeznünk, hogy a Nagy Alföldre nyugatról és délnyugatról nagyobb csapadéktömegek érkezhettek volna, mikor az éghajlat valóban nedvesebb éghajlattá alakult volna át. Ha pedig feltételezzük, hogy a török hódoltság előtt humidabb éghajlat uralkodott, akkor az csak úgy jöhetett volna létre, hogy a maximumok és minimumok elhelyezkedése és vándorlása más módon történik, mint a mai időkben, és akkor a török hódoltság előtt nem fordulhattak volna elő nagyobb aszályok. Ezzel szemben áll az a tény, hogy a történelmi feljegyzéseket figyelembe véve, a török hódoltság előtt is bizony igen sok aszályos esztendő volt. Réthly szerint 989, 1006, 1007, 1015, 1022, 1042, 1043, 1044, 1062, 1090, 1135, 1137, 1142, 1147-ben voltak nagy aszályok. 1147-ben rossz termés és éhínség volt, a főpapok inséggabonát osztottak széjjel. 1271-ben is igen nagy szárazság volt és az emberek az éhségtől elpusztultak. Nagy aszályok voltak továbbá 1304, 1316, 1346, 1353-ban, de különösen 1363-ban, amikor erős éhínség volt és Lajos király az élelmiszereket összeíratta és feleslegeket meghatározott áron a termelőtől el is szedték. További aszályos esztendők 1473, 1474, 1477, 1494-ben voltak, a török hódoltság előtt. Ezzel szemben amennyire adataink vannak, tény az is, hogy a török hódoltság előtt is voltak nedves nyarak: 1293, 1303, 1338, 1402, 1429, 1508 és 1515-ben. Vagyis látható, hogy akkor is éppen úgy, mint ma, nedves és száraz évek váltakoztak minden szabály nélkül, ami természetesnek is vehető, hiszen akkor is az Európa felett elhelyezkedő és vándorló maximumok és minimumok hasonló időjárási típusokat alkottak és ezen semmiféle változás nem következhetett volna be, még akkor sem, ha hazánk történetesen a török hódítókat meg sem ismeri.

Egész bizonyos, hogy a Nagy-Alföldön a török hódoltság előtt a vegetációs kép más volt, mint amikor az emberi kéz a vegetációs képet jelentősen megváltoztatta. A Nagy-Alföldön tudniillik a jégkorszakban, a rajta keresztül vonuló sok depresszió miatt északi részében hideg tundrasteppé alakulhatott ki, déli részén pedig tundrából és erdőből állott és csatlakozott azokhoz a hatalmas erdőterületekhez, amelyek a jégkorszakban a pluvialis zónában a spanyol, olasz és Balkán félszigetet, Délfranciaországot borították. (Eckhard: Das Klimaproblem. VIII.-ik térkép). A jégkorszak megszűntével a postglaciálban, mikor Észak- és Északnyugat-Európában a meleg és száraz bereális éghajlat uralkodott a Nagy-Alföld félsivatagi éghajlattal bírt és

akkor félsivatagi talajok borították nemcsak a mai Nagy-Alföldet, hanem ezek az Alföldet borító dombos permeken is ott voltak, viszont az Alföldön a vízerek mellett, a félsivatagot övező területről galéria erdők nyomultak az Alföld felé, minthogy ez ma is látható a félsivatagi területeken. A később bekövetkező Atlanti éghajlat alatt, amely meleg, de nedvesebb volt, az Alföldön eltűnt a félsivatag és szárazabb steppe keletkezett, amely a megint később kialakult szubbereális meleg, száraz éghajlat alatt megnagyobbodhatott, mikor aztán a szubatlanti nedvesebb és hűvösebb éghajlat alatt, amelynek kialakulása Közép-Európa felett körülbelül a történelmi korról veszi kezdetét és amely éghajlat még ma is nagyjában hazánkban uralkodik, amely ugyan nedvesebb mint a szubboreális éghajlat, de még távolról sem humidéghajlat. A Nagy-Alföld mezőségi területei ebben az éghajlatban kisebbek lettek, megnagyobbodtak a galéria és lapályi erdők, de a dombvidék is erősen beerdősült és a fátlan puszta kisebb területet borított, mint ma a Nagy-Alföldön. De azért a fátlan puszta még igen jelentős területet borított akkor is, amikor Attila uralkodott, mert Priscus Raethor utazásából tudjuk, hogy napokig utaztak a síkságon és fát nem láttak. Ilyen állapot uralkodhatott akkor is, mikor őseink bejöttek, amikor a mocsarak és lápok mellett nagyobb lapályi erdők voltak és a Dombvidék és az Alföld pereme be volt erdősülve, de a Nagy Alföld igen nagy része akkor is jellegzetes mocsarakkal és árterületekkel tarkított puszta volt, nem pedig összefüggő őserdő. Mikor őseink aztán rendes gazdasági művelésbe fogtak, lassanként az Alföld peremén levő erdők és dombvidék erdőinek egy részét kiirtották, amely irtás után a török hódoltság befejezéséig igen nagymérvű lett. Ezeknek a területeknek fel nem újjíttása folytán az erdei talajból a világosbarna mezőségi talajok keletkeztek, amelyeknél a feltalaj alatt megtalálható egy tömöttebb réteg. Ez a tömöttebb réteg akkor keletkezett, mikor a talajon még erdő volt, amely erdő löszön telepedett meg, mikor az erdő hatása alatt a mészkimosódott és az altalajba került. Mikor most már ezeket az erdőket letarolták és a terület mezőgazdasági művelés alá került, akkor a talajból a mai szemi humid éghajlat hatása alatt kialakultak a világosbarna mezőségi talajok, a tömött alsó réteggel.

Az sem tagadható, hogy a török hódoltság előtt nagyobb területen mocsarak és áradványos területek voltak, mint ma, mikor a gátakkal a folyókat a medrekbe szorították. Azonban ezek a mocsarak és árterületek egyáltalában nem azért keletkeztek, mert akkor az Alföldön nedvesebb, humidabb klíma lett volna, hanem ezek a mocsarak és lápok az Alföldet átmetsző folyók forrásvidéke nagy csapadék tömegeinek köszönhetőek, amelyek árvizeket okoztak, amely árvizek a folyók mentén a mocsarakat és lápokot okoztak. Ezekben a területeken keletkeztek nálunk azok lecsapolása után a világosabb színű mezőségi földek, amely területeket a gátépítés folytán a víz többé el nem borítja

és ezeken a fiatal talajokon a mezőségi jelleg sem alakulhatott ki még egészen. A mocsarak lecsapolásával képződtek aztán a szurokföldek, igen nehéz kötött talajok alakjában, amelyek az Alföld lefiatalabb talajneveit alkotják.

Még egyszer meg kell említenem, hogy ezek a mocsarak és lápok, amelyek hazánkban a nagy folyók mellett meg voltak, mindig síma és réti lápok voltak és mindig a talajvízzel állottak kapcsolatban és teljesen függetlenek voltak az éghajlattal, amennyiben kimondott relief képződmények és mint ilyenek azonális képződmények, amelyek még felsivatagban is előfordulnak (Tigris, Eufrát mellett), tehát nem kell, hogy humid éghajlat alatt képződjenek, mint a magas lápok, amelyek elsősorban a helyi csapadékban veszik eredetüket. Vizsgáljuk már még, hogy ezek az erdők és mocsarak, amelyek a török hódoltság előtt elég jelentős területen fordultak elő a Nagy Magyar Alföldön, milyen hatást gyakorolhattak az éghajlatra, miután Szekfü azt mondja, hogy a török hódoltság előtt erdő volt még annyi, hogy a humidus éghajlat megmaradjon és ne adja át a helyét a tipikusan puszta, szaharai szárazságnak, azután pedig kifejti, hogy a török hódoltság alatt az Alföld nagy ugarrá vált, a megmaradt erdők nem tudtak elegendő nedvességet szolgáltatni és a páratartalom folytán újra megjelent tehát a puszta, amelyet a régi századok magyarjai örökre száműzni vélték a magyar földről.

Az a felfogás, hogy nagyobb mocsarak nagy vízpárolgásukkal emelik a terület csapadék tömegét, a laikus szemében tetszetős valami, amely felfogásnak annyiban van igaza, hogy ilyen mocsaras területről valóban nagy a párolgás, azonban a keletkezett pára még nem jelenti a csapadékot, mert a csapadék csak úgy keletkezhet, ha a levegőben a vízpára kicsapódik csapadék alakjában. Ha azok a körülmények hiányzanak, amelyek a levegő vízpáráját kicsapódásra kényszerítik, akkor még olyan nagymérvű párolgási terület sem hozhat azon a helyen nagyobb csapadékot. És ez valóban így is van a föld legkülönbözőbb helyein. Így a Kaspi tenger és az Arál tó nagy párolgása dacára, a két vizet övező területen félsivatagi és sivatagi éghajlat uralkodik, pedig ezeken a területeken olyan hatalmas víztömegek párolognak el a nyári hónapokban, amely víztömeghez képest még az a páratömeg is eltörpülne, amely az esetben képződne Magyarország felett, ha az egész Alföld területét mocsár borítaná.

Nagy mocsarak vannak az Alduna mellett a Duna deltában és csodálatos, ez a terület Európa legszegényebb csapadék területeihez tartozik. Hatalmas mocsarak vannak az Eufrát és Tigris mellett, mocsaras tavak a Suez-csatorna mellett, amely területek, dacára ennek, csapadékban mégis olyan szegények. Így van ez a Vörös tengeren és a Perzsa öbölben is és pedig ott a tenger vize a nyári hónapokban egész 40 C<sup>o</sup>-ig emelkedik, tehát hatalmas párolgási katlanokkal állunk szemben és mégis a tengeröblök kör-

nyéke a föld felületén a legszárazabb területek közé tartozik. De mit szóljunk az ausztráliai nagy Erie-tó felületéhez, amely igen nagy vízmennyiségeket párologtat el és mégis a környéke az egész világon csapadékban a legszegényebb területekhez tartozik. No de különben nézzük meg a Passzát régiót az Atlanti Óceánon, ahol az évi párolgás a 2000 mm-t is meghaladja és mégis az Atlanti Óceán ezen részén alig van valami kis csapadék, ha azonban a passzát-szél a szárazföldön hegynek ütközik, mint Délamerikában, akkor az a szél, amely az Atlanti Óceán felett majdnem soha csapadékot nem hoz, igen nagy esőekkel áztatja a partmenti hegyeket, mert tudniillik a hegység kényszeríti a légáramlatot, hogy felemelkedjen a magasba, mikor lehül és bekövetkezik a csapadék.

Az, hogy az Alföld peremén a dombokon a török hódoltság előtt is, őseink bejövetele előtt nagy területeken erdők voltak, továbbá a lapályi és galeria erdők is nagyobb területet borítottak, még egyáltalában nem jelenti azt, hogy akkor nedvesebb éghajlat uralkodott volna hazánkban, mert hazánk nagy részén is, de az Alföldön is sok helyen ma is erdő keletkezhetne természetes úton is, ha az emberi kéz a területet mezőgazdasági művelés alá nem fogja. Sőt a Nagy-Alföld jellegzetes pusztá területének nagy részén, kivéve talán a legextrémebb szikes és sós területeket, mesterséges úton erdőt lehetne telepíteni, mert Alföldünk éghajlata egyáltalában nem olyan száraz, hogy az erdő tisztán klimatikus okok miatt ne tudna kifejlődni, amennyiben Mayr (Waldbau auf Naturgeschichtlicher Grundlage 1925.) szerint, nálunk a hőmérsékleti viszonyok és csapadékviszonyok folytán lehet erdő, amennyiben szerinte, ha május—augusztus hónapokban 100 mm-nél több csapadék esik, akkor megmaradhat az erdő. Nálunk a Nagy-Alföld túlnyomó részében ezekben a hónapokban átlagban 200 mm-nél is több a csapadék és azért Mayr adatai alapján nálunk mindenhol megmaradhat ma az erdő.

Felfogásom szerint Mayr a csapadék határértékét az erdővel szemben túlalacsonynak veszi és az a felfogása, hogy mindazok a területek, amelyeken a május—augusztusi csapadék tömege 100 mm körül van, valamikor erdők voltak és azok csak mesterséges úton ki lettek irtva, nem egészen helytálló. A határértéket az augusztus—májusi hónapokra 150—200 mm-re kell felemelni, mikor a csapadék szempontjából megkapjuk az erdő természetes határát.

Mayr a levegő páratartalmának nem nagy jelentőséget tulajdonít és felfogása szerint a talaj víztartalma a legfontosabb a fák növekedésére és a levegő nagyobb relatív páratartalma mellett sem fejlődik erdő, ha a május—augusztusi csapadék 50 mm alatt marad, mert akkor az erdő kipusztul, ha a talaj víztartalma más okok miatt nem lesz nagyobb. Mayr kifejti, hogy a talaj víztartalma a legfontosabb az erdő kialakulására és ha igen kevés a



csapadék, de a talaj víztartalma megfelelő, amennyiben pl. a talajvíz a talajrelief folytán magasabban áll és a fák ezt a vizet a gyökerekkel felvenni tudják, akkor az erdők még a csapadékban leggazegényebb területeken is kialakulhatnak, ahogy ez látható a szteppek és sivatagi szteppék galeria erdeiben az egész világon, továbbá az oázisoknál, a legtipikusabb sivatagokban. Ilyen galeria erdők voltak a Nagy Alföldön is, őseink bejövetele idején, de a török hódoltság előtt az áradványos területek mentén, kisebb-nagyobb távolságra, ahol a talajvíz magasabban állott. Orosz kutatók (Kaminsky) ezzel szemben az orosz szeppe erdeinek kialakulásánál már nagyobb csapadékot tételeznek fel és Kaminsky szerint ott, ahol az orosz szeppe határán júni, júli, augusztusban legalább 200 mm a csapadék, ott erdő alakul ki, amely határérték a Nagy Alföldre jobban megfelel, mint a Mayr-féle határérték és a Nagy Alföldön ezen csapadék határérték el nem érése folytán fátlan puszta uralkodik nálunk még a nem szikes területeken, amennyiben a Nagy Alföld nagy területein a csapadék június, augusztusi tömege átlagban csak 160 mm körül van (Cegléd 162, Királyhalom 167, Turkeve 174, Kecskemét 150 mm.). Vagyis itt Mayr és Kaminsky felfogása között jelentős az eltérés. Hogy azonban Kaminsky elgondolása jobban felel meg, látható legjobban abból, hogy a Dunántúl nagy területein, amelyeket egész biztosan erdő borított, ha ma az részben ki is van irtva, a június—augusztusi csapadék tömege eléri a 200 mm-t. Ugyanaz van még az Alföld egész peremén is, ahol szintén erdők voltak (Zalaegerszeg 247 mm, Bükk 219, Sopron 251, Szombathely 200, Veszprém 208, Pápa 211, Kaposvár 216, Pécs 200, Salgótarján 200, Miskole 232, Mátészalka 211, Tapolca 205 mm.). Kaminsky szerint az erdő kialakulásánál a levegő relatív páratartalma is fontos és az megfelelő kell, hogy legyen (júliusi közép 50—64%), évi közép 68—79%. Ezek szerint a csapadék miatt nálunk a Nagy Alföldön nem lehet természetes erdő, mert hiszen a Nagy Alföldön a június—augusztusi csapadék tömege 200 mm alatt marad, viszont a relatív páratartalom szerint a Nagy Alföldön is megmaradhat az erdő, mert elég nagy a relatív páratartalom (Turkeve július 68%, évi 77%, Kalocsa 64%, 73%, Nyiregyháza 69%, 78%).

Igy tehát azt lehet mondani, hogy a Nagy Alföld mindenféle klimatikus szempontból közelebb áll az orosz legnedvesebb tschernosem szteppéhez és az erdős szteppéhez, azonban jelentősen különbözik a déli tschernosem és gesztenyebarna szeppe éghajlatától.

Vizsgáljuk már most meg, hogy az Alföldön és az Alföld peremén a török hódoltság előtt meglevő nagyobb erdőterületek milyen hatással lehettek a Nagy Alföld éghajlatára és különösen annak csapadékviszonyaira, mert nálunk még mindig felbukkan itt-ott az a nézet, hogy ezek az erdők az éghajlatot jelentősen a humid irányban befolyásolták. Első pillanatban az erdőnek csapadékemelő hatását megtévesztően igazolni látszik az a tény, hogy a Nagy Alföld peremétől kezdve a Kárpátok felé valóban mindenhol, ahol erdő van, a csapadék folyton

növekedik, hogy aztán a Kárpátok koszorújában az erdő és a csapadék a legmagasabb értéket érje el. Aki azonban ebből azt következteti, hogy pl. az Északkeleti Kárpátokban azért van a hatalmas csapadék, mert ott erdő van, az teljesen hamis elgondolásokból indul ki, amennyiben a Kárpátokban nem azért van a nagy csapadék, mert ott sok az erdő, hanem azért van ott a nagy csapadék, mert a nyugatról jövő levegő a vízpárával kénytelen felemelkedni a magasba, ahol a vízpára csapadék alakjában kiválik a lehülés folytán. *Tehát a Kárpátokban az erdő a csapadék következménye gyanánt lép fel és nem a csapadék az erdő következménye gyanánt.* A Kárpátok koszorújában ott lenne a csapadék még abban az esetben is, ha ott az erdőt kiirtanánk és gondoskodnánk arról, hogy ott erdő ne keletkezzen, mint ahogy ez pl. az adriai, dalmáciai, katarói tengerparton és Montenegró területein megtörtént, ahol a velenceiek mérhetetlen erdőpusztításai folytán az erdő eltűnt, mikor a hatalmas évi csapadék lemosta az erdő védelme alatt nem álló humuszos erdőtalajt, továbbá a korlátlan legeltetés (kecske) minden természetes ujjulatot lehetetlenné tett, még ott is, ahol még a termőtalaj megmaradt.

Ezeket a helyeket (katarói öböl) még ma is 2000 mm felett van a csapadék, sőt 4000 mm fölé is emelkedik és mégis ezek a hegyek egészen kopárak (Lowcsen, risanói hegyek), pedig Európa legcsapadékdúsabb területei közé tartoznak, mert az Adriáról jövő vízpárával telt levegő a hegyek miatt hirtelen emelkedni kényszerül és leadja a csapadékot, akár vannak ott erdők, akár kipusztították őket, mert ilyen helyen csak mesterséges pusztítás folytán tűnhetett el az erdő, amennyiben természetes körülmények között ilyen csapadékdús területen az erdő természetesen alakul ki. Azok, akik nálunk itt-ott még azt hiszik, hogy az erdő nagymérvű kiirtásával csapadékszegényebb lett a Nagy Alföld, csak abba a hibába esnek, amelybe pl. Németországban is estek a 19. század elején, amikor azt állították, hogy az erdők irtásával kevesebb lesz a csapadék, mert az erdők vonzák, magukhoz szívják a felhőket és azok kénytelenek a csapadékot leadni és pl. Berghaus 1835-ben azt jósolta, hogy az Elba a kevesebb csapadék miatt rövid időn belül ki fog apadni és nem lesz többé hajózható. Azóta elmúlt 100 esztendő és az Elbán még vigan megy a hajózás. Az, hogy Németországban is egyes esztendők feltűnően szárazak és a folyók erősen leapadnak, az megint a minimumok és maximumok mozgásával és elhelyezkedésével van kapcsolatban és teljesen független attól, hogy mennyi erdőt irtottak Németország területén, ahol szintén a hegyek eső árnyékában levő területek igen kis csapadékkal bírnak.

Meg fogom kísérteni ezen tanulmány keretében kimutatni, hogy a meteorológia és éghajlatlan mai álláspontja szerint az erdőnek milyen hatása lehet a meteorológiai elemekre és abból látható lesz majd, milyen tévhit azt állítani, hogy nagyobb erdőterületek a mel-

lette levő nem erdővel borított terület éghajlatát jelentősen nedvesebb (humidabb irányban) befolyásolják.

Lássuk először az erdő hatását a hőmérsékletre. Minden különlegesebb vizsgálat nélkül kimondható, hogy az erdőben, mert a fák a besugárzást és kisugárzást a talajba nagy mértékben megakadályozzák, nem fejlődhetnek ki extrém hőmérsékleti értékek, úgy mint a szabad területen. Ezt mutatják az eberswaldeai exakt megfigyelések is, amelyek igazolják, hogy az erdőben a hőmérséklet nyáron alacsonyabb, télen viszont magasabb, mint az erdőmelletti szabad területen. Viszont azonban az eberswaldeai megfigyelések azt is mutatják, hogy ha az erdő mérsékli is a hőmérséklet menetét az erdőben, az erdő közelében levő szabad területek hőmérséklet menetére semmi hatással nincs és Schubert e kérdésről a következő módon nyilatkozik: „Látható, hogy az erdő hűsítő hatása, amely az állományban nappal észlelhető, az erdő környezetére nem hat, mert az erdőnél nincs arról szó, hogy igen nagy, sűrű erdővel borított terület ellentétje alakuljon ki teljesen erdőnélküli országokkal szemben, hanem sokkal kisebb területekről és távol-ságokról van szó, ha azokat összehasonlítjuk a tengerrel és a szárazfölddel...” (Handbuch der Bodenlehre II. Schubert „Das Klima der Bodenoberfläche und der unteren Luftschicht in Mitteleuropa”. 80. oldal.) Vagyis az erdőben a hőmérséklet mérsékeltebb, mint az erdővel nem borított területen, de az erdő ezt a hatást, már az erdő közelében levő szabad területen éreztetni nem tudja.

Nézzük már most meg az erdő hatását a csapadékra, továbbá a talaj víztartalmára. Valamikor azt hitték, hogy az erdő alatt a talaj nedvesebb, mint szabad területen. Ma azt a felfogást kell elfogadnunk, hogy az erdő alatt a talaj tulajdonképpen szárazabb lesz és pedig először azért, mert az erdei fák lombkoronája a csapadék nagy részét elpárologtatja, úgy, hogy az a talajba nem is jöhet. Különösen a fenyőerdő tartja vissza nagy mennyiségben a csapadékot, hogy az a talajhoz ne érhesen. Így pl. egy 60—70 éves bükkállomány a csapadéknak átlagban 17%, erdei fenyvesek 20%, lucfenyvesek 40% és jegenyefenyő fenyvesek egész 60%-át tartják vissza, hogy az a talajba ne jöhessen. A második ok, hogy az erdő alatt a talaj szárazabb, az, hogy az erdő a lombkoronájával hihetetlen vízmennyiségeket párologtat el, miáltal az alsó talajrétegek nedvessége erősen csökken és ezáltal végeredményben az erdő alatt a talaj egész szelvényében szárazabb lesz, mint a mellette levő erdővel nem borított talaj. Ha előbb azt hitték, hogy az erdő alatt nedvesebb a talaj, ez azzal magyarázható, hogy az erdei alom által nedvesen tartott legfelső talajréteg jelentőségét túlbecsülték.

Így aztán nedvesebb éghajlat alatt tulajdonképpen azzal a tény-nyel állunk szemben, hogy az erdő nagy párologása folytán, továbbá azáltal, hogy a csapadék egész 50%-át nem engedi a talajba jutni, a talaj elmocsarasodását akadályozza meg. Ez szemléltetően látható legjobban az északibb orosz podsol területeken, ahol nagyobb erdőterület

kiirtása után egynehány évi mezőgazdasági művelés után meg kellett szüntetni a további művelést, mert a talaj elláposodott és ilyen állapotban még beerdősítésre sem volt alkalmas, amennyiben a kiirtott területen a talajvíz annyira felemelkedett, hogy a fiatal csemeték gyökereikkel vízbe kerülvén, elpusztultak.

Hogy az erdő emeli a csapadék mennyiségét, azt abból is gondolták levezetni, hogy az erdő tulajdonképpen úgy hat a mozgó levegőtömegekre, mint a kisebb hegyek, amennyiben az erdők felett a levegőtömegek a magasba szorulnak, miáltal bizonyos lehülés következik be és emiatt keletkezhet is csapadék. Kassner (Wolken und Niederschläge 142—143. oldal) szerint azonban az erdőknek ilyen hatása csak igen kevés ködös esőt hozhat létre, amely egy területcsapadék tömegét alig emeli valamivel. A Lüneburgi Heide befásítása után azt hitték, hogy növekedett a csapadék az újonnan befásított terület felett, azonban goncös vizsgálatok azt mutatták, hogy a befásított területen a csapadékmérők a szél hatása alól felszabadultak és így a védett csapadékmérők valóban több csapadékot jeleztek.

Indiában körülbelül 158.000 km<sup>2</sup> területen erdősítettek, úgy, hogy ez a terület 10 év alatt 83%-ban erdővel lett borítva. *Blanford* vizsgálatokat készített az új beerdősített terület csapadékviszonyairól és állítólag 12% csapadéktöbbletet mért. Ez a csapadéktöbblet is minden bizonyára úgy jött létre, hogy az esőmérők az erdő területen védve voltak és így több csapadékot mutattak. *Kassner* szerint Közép- és Észak Európában az erdő csapadéknövesztő hatása 5% alatt marad, de rendszeren 3% alatt marad, mikor a többlet már ki sem mutatható, amennyiben egy nagyobb területen esőzés alkalmával, az esőnek egyenlőtlen elosztása folytán keletkezhet 3%-os különbség. Így tehát csak azt lehet mondani, hogy erdővel borított területen is a csapadék tömege nem attól függ, hogy az erdő mennyi csapadékot párologtatott el, hanem erdős területeken nálunk Európában a csapadék az általános levegőáramlásoktól függ, továbbá azoktól a kondenzációs jelenségektől, amelyek magasan a légkörben mennek végbe, tehát az esőképződés teljesen független a növénytakaróktól és az eső mennyisége, gyakorisága csak meteorológiai körülményektől függ. *Eckard. Das Klimaproblem* 144. oldal).

Így tehát nem csodálkozhatunk azon, hogy a meteorológiai és klimatani standart művek elvetik a felfogást, hogy az erdő jelentősen emelné valamely terület csapadéktömegét.

Így *Köppen* (Klimate der Erde 1923. 107. oldal) megírja, hogy a nagyobb csapadéktömeg az erdőt okozza és nem az erdő a csapadékot.

*Kassner* „Wolken und Niederschläge” 142—143. oldal szintén elveti azt, hogy az erdő jelentős csapadéktömeget okozna.

*Hettner* „Die Klimate der Erde” 1930. 64. oldal megmondja, hogy az erdő hatása a csapadéokra egy nagyon vitatott kérdés és a sok félre-

értés onnan származik, hogy a leesett csapadék elfolyását magával a csapadékkal tévesztik össze.

*Eckard*: „Das Klimaproblem” 135—150. oldal, szintén elveti az erdők nagyobb csapadékképző hatását.

Az igazság szempontjából azonban meg kell állapítani azt is, hogy egyes különleges körülmények között, amelyek csak a legritkább esetben fordulnak elő, az erdő a rajta átvonuló levegőtömegekből kiszaphatja a csapadékot. Így pl. Fokváros mellett van a *Tafelberg*, amely hegyen sokszor két hónapon egy csepp eső nem esik és dacára annak, rajta buja a vegetáció. Ezen a helyen tudniillik a fák a hegyen átvonuló páradús levegőből a vizet cseppek alakjában kiválasztják és *Marloth* két esőmérőt állított fel, amelyek közül az egyikbe sásfüveket tett bele, amelyek így a levegőből a vízpárákat lecsaphatták, mikor kitűnt, hogy a sásos esőmérőben, amely a ködből lefogta a vízcseppeket, nyolcszor annyi csapadék halmozódott fel, mint abban, amely normálisan lett felállítva. Ilyen hasonló eset a mi éghajlati körülményeink között nem igen fordulhat elő, mert a *Tafelberg* mindjárt a tengerszínéről emelkedik ki 1000 méter fölé és a felhők így a hegyet és a rajta levő erdőt surolhatják. Nálunk és Középeurópában a téli hónapokban előfordulhat az az eset, hogy a vízpára a levegőből zuzmara alakjában lecsapódhat a fákon, amely csapadékmennyiség minden egyes esetben legfeljebb 3 mm-t tehet ki. De hogy nálunk az Alföldön és Középeurópa többi sík területein a párákkal telt levegőből az erdő nagyobb csapadéktömegeket tudna mechanikai úton lekötni, mint a fokvárosi *Tafelbergen*, az teljesen ki van zárva, hiszen a felhők nem surolják a föld felületét a síkságon, legfeljebb egyes ködös napokon a leszállott ködből leválik bizonyos csapadékmennyiség, amely azonban egyáltalában nem befolyásolhatja az éghajlat nedves vagy száraz voltát.

Így tehát az erdő hatását nem a csapadék növelésében látjuk, hanem csak abban, hogy az erdők a leesett csapadéktömegek levezetését a folyókba és patakokba bizonyos módon szabályozzák és azért nagyobb folyók forrásvidékeinek letarolásával a leesett csapadék, miután az erdő spongyaszerű víztartó szerepe megszűnt, a patakok és folyók olyan víztömegeket kapnak a medrükbe, amelyeket befogni nem tudnak és azért nagy áradások képződnek. Éppen azért az erdők irtása olyan területeken, amelyekben már természetszerűleg megvannak, köz- és nemzetgazdasági szempontból az emberi kultúra egyik legnagyobb tévedése és szégyene.

(Folytatjuk.)