

Az organikus anyag képződéséről, annak kapcsolata a talaj anorganikus alkotórészeivel, továbbá összefüggése az éghajlattal

Írta: Vági István.

(Befejező közlemény.)

A magas lápképződményekről. Ezek ombrogen vagy soligen jellegűek. Ombrogen jellegű akkor a magas láp, ha csak a csapadék hatása alatt jött létre, viszont soligen jellegű akkor, hogyha a láp képződési helyén a csapadékon kívül még más helyről odafolyó csapadékvíz is közreműködik a láp kialakulásánál.

A magas lápok éghajlati szempontból határozott zónális képződmények, amelyek nedves éghajlatban, amelyben kevés a párolgás, alakulnak ki. Ilyen éghajlat uralkodik az északi podsól zónában Oroszországban, Skandináviában, Finnországban, az Északi tenger keleti és déli partjain és Középeurópa hegységeiben, magasabb tengerszínben és azért ezeken a területeken igen elterjedtek a magas lápok.

A magas lápban a tűzegkialakulás teljesen független a láp ásványi talajrétegétől és miután a magas lápok képző növényzet rendkívül érzékeny a vízben esetleg előforduló sókkal szemben és a láp ásványi talajrétegéből a sómentes csapadékvíz ásványi alkotórészeket oldana ki, azért a magas láp csak ott képződhet, ahol a csapadékvíz a láp ásványi talajrétegét már jól kiemosta, vagyis erősen podzolos talajban. A magas lápot képző növényzet a szükséges vizet meteorvizi alakjában, viszont azt a nagyon kevés anorganikus alkotórészeket, amelyekre nekik is szükségük van, hulló por alakjában kapják.

Az ilyen kimosott podzolos talajban fellépő vízmedencében nem képződik (mudde) sapropel, hanem a keletkező magas lápi tűzeg azonnal ráfekszik a kimosott ásványi talajrétegre és attól élesen elválik, azzal nem keveredik össze.

A magas lápok alkotó növényzet közül a magas lápok tö-

zegjét leginkább az *Eriophorum vaginatum*, a *Scheuchzeria palustris*, azután a *Sphagnum*-félék alkotják, mely utóbbiakat *fehér mohoknak* is nevezik. Ezekből a növényekből képződik a leg-savanyúbb és legkevesebb ásványi alkotó részeket tartalmazó magas lápi tőzeg, viszont a kevésbé savanyú magas lápi tőzeg a *Polytrichum* tőzeg, amely a *Dicranum Bergenii* Munium cinc-lidioides, Hypnum fluitans, Hylocomium splendensből képződik túlnyomórészt.

A magas lápok már külsőleg is különböznek a síma (réti) lápoktól, amennyiben a közepük magasabb, mint a szélük és azért óraüveg kinézésűek. Ezekben a lápokban a láp közepe azért magasabb, mert a láp közepén a nedvességi faktor a növényzetre a legoptimálisabb, miáltal ott sokkal erőteljesebb a növényzet és a tőzeg kialakulása, miáltal ott a tőzeg vastagabb lesz és így képződik az óraüvegszerű kialakulás.

Az Eriophorum tőzeg. Az *Eriophorum vaginatum* leveleiből és gyökereiből keletkezik. Az esetek túlnyomó részében ez a tőzeg a fehér moh tőzeg rétegei között szokott előfordulni és csak ritkábban alkot egyedül vastagabb rétegeket. A tőzeg könnyű, a száradásnál kevésbé aszik össze és igen kevés hamualkotó részt tartalmaz. Csak igen lassan korhad és azért a belőle keletkezett lápos talaj nagyon savanyú és tápanyagszegény.

A Scheuchzeria tőzeg. A hegységi magas lápokban és a Skandináv félszigeti lápokban vastag rétegeket alkot. A *Scheuchzeria palustris*ből képződik. Könnyen elmálik és ezért belőle egész jó lápos talaj keletkezik. A tőzegben feltűnnek tömegesen a 2—3 mm hosszú magvak. Az előbb említett növény magvai ezek.

A mohlápok és azok humuszképződményei. A mohtőzeg (*sphagnum tőzeg*), *fehér mohtőzeg*. Ez a tőzeg a magas lápokban a legnagyobb mennyiségben fordul elő, túlnyomórészt a *Sphagnum cymbifolium*, *S. medium*, *S. compactum*, *S. cuspidatum*, *S. fuscum*, *S. acutifolium* maradványaiból keletkezik. A mohtőzeg két változatban fordul elő, úgymint a fiatal és idős mohtőzeg. Az idős mohtőzeg sötét színű, egyenletes massa, amely a levegőn még sötétebb lesz. Ha megszárad, erősen összehúzódik és ha újból vízzel hozzuk össze, akkor a vizet igen nehezen veszi fel. Régebben azt hitték, hogy belőle nehezen képződhet kultúrtalaj,

míg újabb vizsgálatok nem igazolták, hogy belőle is kitünő lápos talaj képződik, ha megakadályozzák abban, hogy túlerősen kiszáradjon, és ha elég meszet vagy márgát adnak az ilyen tözegezes talajhoz. Az idősebb mohtőzeg felett fekszik a fiatalabb mohtőzeg, amelyben nincs meg az átmenet az idősebb réteghez, hanem a két réteg egymástól élesen elválik, amennyiben közöttük rendszeren egy tűzegréteg alakul ki, amely a *fenyér* növényzet és az *Eriophorum vaginatum* maradványaiból képződött. A fiatalabb mohtőzeg a magas lápok legfelső rétegét alkotja és száraz állapotban világos sárga színű; benne a mohnövények még igen jól láthatók. Miután a folyadékokat nagy tömegben felszívja, egyes országokban alomnak használják az állatok alá, hogy a vizeletet megkössék. Ugy a fiatal, mint az idős mohtőzegben igen sok a humuszsav és nagyon kevés bennük az ásványi alkotórész. (K. P. és Ca.) A fiatalabb mohtőzeg kellő víztelenítés és meszezés, továbbá műtrágyázás után kitünő lápos talajt ad. (Németországban 60 mm zab teremhet rajta hektáronként.)

Miután a fiatal mohtőzegréteg az alsó idősebb rétegtől egy *Eriophorum*, *Calluna*, *Erica*, *Vaccinium* maradványaiból képződött réteg által el van választva, biztosra vehető, hogy az idősebb mohtőzegréteg kialakulása után egy hosszabb ideig tartó sekularis száraz meleg korszak következett be, amely tartama alatt az idősebb mohtőzegréteg legfelső részei bomláson mentek át, mikor rajta az előbb említett fenyérvegetáció fejlődött ki, amelyek maradványai az idősebb mohtőzegrétegen egy új réteget hoztak létre. Mikor ez egy bizonyos vastagságot ért el, akkor az éghajlatban megint változás történt és egy nedvesebb korszak következett be, mely a jelenbe is belenyúlik, mikor újból *Sphagnum*-félék szaporodtak el a *Calluna*, *Eriophorum*-rétegen és beállt újból a mohtőzeg kialakulása a fiatalabb mohtőzeg alakjában. Az északnyugati német lápokban majdnem mindenhol megvan a fiatal és idősebb mohtőzeg kialakulása és differenciálódása.

Itt meg kell jegyeznem, hogy a mohtőzeg nemcsak polososan kimosott ásványi talajrétegen keletkezik, hanem képződhet réti lápokban is, ha a réti lápban keletkezett telített tűzeg kitölti a láp medencéjét és eléri a vízfelületet.

Tudniillik akkor ezen különböző nedvességet követelő fajok

(*Alnus*, *Betula*) szaporodnak el, miáltal ezek maradványaiból egy bizonyos fás tőzegréteg (*Bruchtorf*) alakul ki, amely réteg elszigeteli a réti tőzegben előforduló ásványi sókban gazdag vizet úgy, hogy az nem emelkedhet az új tőzegréteg felületére.

Ha már most ez az új tőzegréteg elég vastag lesz, akkor ezen a rétegen már a többi kevesebb tápanyagot követelő fajok (luc, erdei fenyő is elszaporodik, amelyek maradványai szintén fás tőzegréteget alkotnak, miáltal a rétiláp tőzegje hermetice el van zárva a külvilágtól és belőle az ásványdús víz nem tud a felületre felemelkedni. A rétitőzegen képezett fás tőzeget *átmeneti erdei tőzegnek* nevezik és a rétiláp *átmeneti láppá* alakult át. Az átmeneti lápon kialakult erdőben most már bizonyos savanyú fenyérvegetáció alakul ki, amely vastag, nyers humusztőzeget alkot, amelyből a csapadékvíz a savanyú humuszt kimossa, amely az alatta levő fás tőzegréteget összeragasztja úgy, hogy ezen a víz mélyebb rétegekbe elfolyni nem tud. Így aztán idővel az átmeneti tőzeg felett megáll a csapadékvíz, amelyben kevés só lévén, megkezdődhet a magas lápi növényzet elszaporodása és a magas láp kialakulása.

Először az *Eriophorum vaginatum* és a *Scheuchzeria palustris* szaporodik el és egy vékonyabb tőzegréteget alkotnak, amelyre most már a *Sphagnum*-félék telepednek meg, amelyek először csak foltonként jelennek meg az elhalófélben levő erdőben, azután ezek a foltok mind nagyobbak lesznek, végre összeérnek és az elhaló erdő alatt egy folytonos sphagnumtakaró alakul ki, amely alatt az erdő a legrövidebb idő alatt a túlsok nedvesség folytán elpusztul és bekövetkezik a *Sphagnum*-tőzegnek a kialakulása. A rétiláp felett ilyen módon kialakult a mohláp (magas láp), amely a közepén kezd magasabb lenni, miután az nedvesebb, mint a láp szélei.

Ilyen magas lápok, rétilápok felett Dániában, Északnyugat Németországban, Norvégiában igen gyakoriak. Ezekben a lápokban a rétilápon képződött nyers humusztőzeg a tulajdonképpen előidézője a magas láp kialakulásának.

Humuszképződmények, amelyek a tengervíz közreműködésével keletkeznek. Ezek az organikus képződmények két változatban fordulnak elő és pedig mind a marsch-talajok humuszkép-

zödményei és mind a tropusos és szubtropusos *mangrove erdők* humuszképződményei.

A marsch-talajok humuszképződményei. A német északi tengerbe hatalmas folyók: Elba, Vezera, Rajna szállítják a legfinomabb iszapot, amely az anorganikus agyagos alkotórészen kívül elég jelentős mennyiségű organikus anyagot is tartalmaz. Ha ez az organikustartalmú iszap bekerül a tenger vizébe, amely a folyóvízhez képest igen sok elektrolytet tartalmaz, akkor ez az iszap koagulál, amely koaguláció jelensége azonban még nincs egészen tisztázva. Ez a koagulált organikus tartalmú anyag képezi az Északi Német tenger *Schlickjének*, így nevezi az odavaló lakosság a tenger vize által a szárazföldre hozott üledéket, tekintélyes részét. Azonban a *Schlick* a folyóvizek által szállított anyagon kívül még más organikus tartalmú alkotórészeket is tartalmaz, amelyek már a tenger vizében képződnek. Ezek az organikustartalmú alkotórészek a tenger vizének planktonjából veszik eredetüket. A planktonban igen nagy mennyiségben *Diatomaceák*, azután *Foraminiferák* fordulnak elő, amelyek elhalása után különösen az utóbbiakból nagy mennyiségű CaCO_3 kerül a Schlickbe. Az ilyen módon képződött Schlick azonban a talajképződés szempontjából egyáltalában nem volna fontos anyag, ha az a tenger vizében maradna meg. A Schlick azonban nem marad meg a tenger vizében, hanem miután az Északi-tenger keleti és déli partjai alacsonyak és a dagály a lapos tengerpartot az úgynevezett *Wattokat*, jó messzire elborítja, a Schlick is a dagály alkalmával a tengerpartra kerül. Itt aztán vannak különböző tengerparti sós növények, amelyek mint a háló, az apály alkalmával visszahúzódó tenger vízből lekapcsolják a Schlicket, amely így a szárazföldön marad és lassan a Wattok felületén felhalmozódik. Ez a felhalmozódás igen lassú volna, ha csak a tengerparti növényzet akadályozná meg a Schlicknek a visszaözlését a tengerbe és nem működne közre még egy második tényező is, amely a Schlick megkötését a Wattokban igen erőteljesen elősegítené. Ez a második tényező egy kis rák, a *Corophium grossipes* és egy 20 cm hosszú homoki giliszta, az *Arenicola marina*. A 2 cm nagyságú *Corophium grossipes* hihetetlen mennyiségben él a Wattokban, ahol 3—6 cm hosszú patkóalakú meneteket képez a Watt leg-

felső felületén. Ezek az állatkák a dagály alkalmával ehagyják a meneteiket és a vízben úszkálva felfalják a Schlicket és a fel nem falt részt az apály alkalmával behúzzák a menetekbe, amelyeket teleraknak ürülékkel és amelyek nyílását Schlickkel jól betömik. Miután ezekből az állatokból milliárd és milliárd készíti egymás mellett a meneteket és azokat organikus anyaggal teletömik, megérthető, hogy ilyen módon a Schlickből rengeteg mennyiség kapcsolódik szilárdan a talajhoz, amely máskülönben a tengervízzel együtt az apály alkalmával megint visszakerülne a tengerbe.

Az *Arenicola marina* ellentétben az előbb említett rákkal, a vízben nem mozog, hanem U alakú menetében meghúzódik és ha a dagály alkalmával a víz elmegy felette, akkor belőle az organikus anyagot felszívja és felfalja és aztán ürülék alakjában kiadja. Az ürüleből apró kis kupacokat készít, amelyek a vízmentes Watton hihetetlen tömegekben fordulnak elő. A dagály alkalmával a víz ezeket az organikus anyagból álló kupacokat szétdönti és magával viszi és aztán a Watt legmagasabb részein leülepíti, ahol ilyen módon a Schlickwatt jön létre, amelyből a legtermékenyebb Marsch-talajok jönnek létre. A Schlickwatton aztán elsősorban a *Corophium grossipes* köti le az organikus anyagot.

Azonban az állatok és a növények közreműködése sem tudott végeredményben a Schlickkel megtelt Wattokon termőtalajt létrehozni, ha az ember nem működne közre, mint geológiai faktor, amennyiben a Schlickkel jól betakart területek tengerfelőli oldalán gátakat nem építene, amellyel megakadályozza ezen területek tengervízzel való további elárasztását, mikor ezen a területeken, ha már víz egyáltalában nem borítja őket, elmállás következik be, amelynek végeredménye gyanánt a marsch-talajok képződtek, amelyek régebben nagyszerű gabona-termő területek voltak, ma azonban túlnyomórészt állattenyésztést üznek rajtuk, igazán nagyszerű eredménnyel.

A mangrove-erdők humuszképződményei. A tropusokban és szubtropusokban, különösen a nagyobb folyók tengeri torkolatánál alakulnak ki a Mangrove-erdők. Ezek túlnyomórészt brack-vízben képződnek és apály idején nagyrészükről a víz vagy teljesen lefolyik, vagy csak egynéhány cm magasságban

borítja a talajt. A mangrowokban kifejlődő fák igen sok légyökérrel, tovább alátámasztó gyökérrel bírnak és ezek a folyók iszapját és a tengerben képződött organikus és anorganikus üledékeket felfogják, miáltal az erdő alatt időnkint víz alatt levő humuszfelhalmozódások jönnek létre. Jellemző erre a humuszra, hogy belőle teljesen hiányzik a tőzeg és maga a humusz teljesen el van bomolva, benne a növényi maradványok mintha teljesen eltűntek volna és állítólag a cellulóze ebből a humuszból teljesen hiányzik. A mangrove-erdőkben, amelyek túlnyomórészt *Rhizophora*-félékből állanak, a humusz mindjobban felhalmozódik, végül olyan magas lesz az állása, hogy teljesen víz fölé kerül még dagály esetén is, mikor az organikus anyag ezekben az erdőkben, amelyek így a szárazfölddel összekapcsolódnak, éghajlati elmállás alá kerülnek, miáltal gazdag humusztartalmú talajok képződnek, amelyek tulajdonságairól még nem tudunk semmit. A mangrove-erdők humusza nagyrészt muddeből áll.

A humusz kialakulása különböző éghajlati övek alatt. 1. Humuszképződés sarki (arktikus) és magas hegységi éghajlat alatt.

Arktikus éghajlat uralkodik a sarkok közelében levő szigetek (Ferenc József-föld, Spitzbergák, Szibériai szigetek, Grönland) és jellemző reája a hosszú, hideg tél és a rövid, hűvös nyár (július hónap középhőmérséklete 10 C fok alá esik.) Természetesen ilyen éghajlat alatt a talaj felületén organikus anyag csak ott keletkezhet, ahol a nyári hónapokban a talaj felületén megolvad a jég és hó, ami a tengerpart közelében szokott csak előfordulni, míg távolabb a tengerparttól, örökös jég és hó borítja a talajt.

Ott, ahol a nyári meleg hőmentessé teszi a talajt, bizonyos gyér vegetáció alakul ki a talaj felületén, amely túlnyomórészt zuzmókból és mohokból áll. Ez a vegetáció azonban csak igen kis mennyiségben képződik és belőle csak igen lassan képződik humusz, mely így a jellegzetes arktikus (sarkvidéki) talajokban csak igen kis mennyiségben fordul elő.

A sarki éghajlat déli részében, amely az európai, ázsiai és amerikai kontinens észak-tengerpartjai mentén széles sávban uralkodik és amely sáv déli határán a mérsékelt hideg éghajlat kezdődik, a humuszképződés szempontjából kissé más körülmé-

nyek uralkodnak, mint a sarki éghajlat északibb részében és ezen a területen a *tundra* alakul ki, amelybe a folyók mentén nyelvek alakjában jó messzire benyomul az északi erdő. A tundra tulajdonképpen nem más, mint sarki steppe, amelyen már elég jelentős vegetáció alakult ki, amelynek maradványai azonban már eléggé éreztetik hatásukat az alattuk levő talajra, amely a tundrákban a nyári hónapokban bizonyos mélységig felolvad, hogy aztán 25—100 cm közötti mélységben az *örökös fagytalajba* (merzlota) menjen át, mely réteg még a nyári hónapokban is meg van fagyva.

A tundra régiót egy *északira*, úgynevezett *száraz*, *sziklás* vagy *zuzmós tundrára* és egy *délire*, a *lápos*, *mocsaras tundrára* osztják. A száraz (sziklás) tundra vegetációja túlnyomórészt zuzmókból áll és ezekből egy vékonyabb, vastagabb száraz tőzeg réteg képződik, amely a tundrát borítja. Ebben a tundrában fordul elő a foltos tundra. Ez azon ismerhető meg, hogy a talajborító száraz tőzegtakarókban 0.5—5 m átmérőjű csupasz, köralakú kis 5—20 cm magas dombok jelentkeznek, amely dombok ugyanabból az anyagból állanak, amely anyag a száraz tőzeg alatt is megvan. Ezek a dombok ott képződnek, ahol a talaj feletti száraz tőzegréteg igen vékony, mikor a nap-sugárzás a vékony tőzegréteg alatti talajt felolvasztja, amely újból megfagyás esetén kis domb alakjában kiemelkedik. A dombocsán levő száraz tőzegréteg a havas szél eróziós hatása folytán idővel eltűnik és visszamarad a csupasz dombocska.

A mocsaras (lápos) tundrarégióban a zuzmókhoz képest a mohok fordulnak elő nagyobb mennyiségben és ebben a régióban igen jellegzetes a *buckás tundra*, amelyen 5—25 m átmérőjű és 3—5 m magas buckák jelentkeznek. Ezek a buckák nem egyebek, mint apró, magas lápokban képződött tőzegtömegek, amelyek óraüveghez hasonlítanak és hasonlóan, mint a mérsékelt éghajlat alatti magas lápok, a közepük sokkal magasabb, mint a szélük. Ezek a tundrabuckák túlnyomórészt *Sphagnum fuscum*-ot tartalmazó tőzegeből állanak, amely tőzegeben jelentős mennyiségben megtalálható azonkívül az *Eriophorum vaginatum*, azután a *Polytrichum*, továbbá a *Rubus chamaemorus*, *Empetrum nigrum*, *Betula alba* maradványai.

A tundrákban jelentős mennyiségű organikus anyag hal-

mozódhat fel a talaj felett, amely azonban a talaj kémiai elmál-lásánál nem nagyon működik közre, csak a tundra déli területein, ahol már humidabb az éghajlat, jelentkezik a felső rétegek kimosása és kifehéredése és így megvan az átmenet a podsolos talajokba.

A magas hegységi humuszképződményekről. A magas hegy-ségek gletscher- és hó régiójában, tehát a klimatikus hóhatár felett, a talajban organikus anyag nem képződhet. Organikus anyag csak ott keletkezhet, ahol a nyári hónapokban a jég és hó eltűnik és a talajon megfelelő vegetáció alakul ki. Így, ha az örökös jég- és hóhatártól alacsonyabb régiókat vizsgáljuk, akkor azt fogjuk látni, hogy az örökös jéghatár közelében, a köze-teken csak különböző zuzmók és mohok szaporodnak, amelyek lassankint a tengerszint feletti magasság csökkenésével füves vegetációba mennek, míg végre a talajt csak buja fűvegetáció borítja és ki nem alakul a *magas hegységi (alm) a havas, az alpesi kaszáló és legelővel*, amelyek egészen az erdő határáig terjednek. Az alpesi kaszáló és legelő zónájában sokkal keve-sebb a csapadék, mint az alatta levő erdős terület régiójában, ami azzal magyarázható, hogy a csapadék mennyisége a magas-sággal csak bizonyos határig emelkedik, amely határon túl a csapadék mennyisége erősen megcsappan. Ezért a havasi le-gelők fűnővényzete sokkal kevesebb csapadékot kap, mint az alatt levő erdős régió és e miatt ez a növényzet feltűnő xerophil-tulajdonságokkal bir, amely xerophilia azonban nem a mezőségi növényzet xerophiliájához, hanem a sarki növényzet xerophilá-jához hasonlít. Tudniillik a sarki éghajlat physiológiai száraz-sága az alacsony hőmérsékletben, az erős világításban, az erős szélben, a vékony ásványi talajrétegben leli magyarázatát, mert ezen okok miatt a növény csak kevés vizet tud felvenni. Az al-pesi legelőkön és kaszálókon csak igen vékony, 1—5 cm vastag talajréteg szokott kialakulni, amely nagymennyiségű humuszt tartalmaz, amely humusz túlnyomórészt a füves növényzet sűrű gyökérzetének maradványaiból képződik. Ez a humusz nem telítetlen (savanyú), hanem telített humusz, amely sötétfekete színű és kémiai és fizikai tulajdonságaiban hasonlít a tscherno-zem humuszához és e miatt az alpesi legelő kimaradt és kaszáló kitűnő szerkezettel bir. Hogy ez a humusz az alpesi legelőkön

nem savanyodik el, az azzal magyarázható, hogy azokban a hónapokban, amelyekben a vegetáció kialakul, aránylag kevés csapadék van, viszont az őszi, téli és tavaszi hónapokban, mikor a kimosás bekövetkezhetne, a megfagyott talaj a kimosást megakadályozza.

A magas hegységi éghajlatban az alpesi legelők és kaszálók legalacsonyabb határa alatt alakul ki a hegységi erdő. Itt már a nedvesség nagyobbodik, továbbá az erős szelek nem éreztetik annyira a hatásukat, a levegő is már több CO_2 -ot tartalmaz, mint a havasok felett, továbbá a napfény erőssége is csökken, miáltal a növények földfeletti részei is jobban ki tudnak fejlődni és végül a legfelsőbb talajréteg is vastagabb lesz, amely körülmények elősegítik a fás állományok kialakulását az alpesi legelő és kaszálók régiója alatt. Ezekben a fás állományokban, de még az alpesi legelők alacsonyabb részeiben is sokkal vastagabb humuszfelhalmozódások jönnek létre, mint az alpesi legelők magasabb részeiben és ezek vastagsága 20—30—40 cm-t tehet ki, de különleges körülmények között erdőben a vastagság 1 métert is elérhet. Ezeket a humuszfelhalmozódásokat *alpesi humusz* néven ismerik és ezek valamennyi kőzeten előfordulnak, azonban különös hatalmas alpesi humuszcéteg alakul ki a Mészalpokban úgy, hogy régebben azt hitték, hogy az alpesi humusz képződése a mészkővel van szoros összefüggésben. *Leiningen* gróf szerint alpesi humusz alatt értendők autochton humuszkialakulások, amelyek ásványi talajt alkotó részeket csak nyomokban tartalmaznak és ha elégetjük őket, akkor csak annyi hamu marad vissza, amennyit maga a humusz tartalmaz. Így pl. a mészalpok alpesi humusza 86—96 százalék éghető részből áll, míg a silicatalpok alpesi humusza csak 40—90 százalék éghető részt tartalmaz. Maga az alpesi humusz az esetek túlnyomó részében sötétfekete porszerű anyag, amely csak a korhadásban levő növényi maradványokból áll. Ha az alpesi humuszcéteg nagyon vastag, akkor alsó rétegei már elvesztik poros szerkezetüket és szálas-rostos szerkezetbe mennek át. Állat és giliszta az alpesi humuszban alig van, de azért az esetek túlnyomó részében ez a humusz telített lenyhe humusz, különösen mészkő felett. Van azonban olyan alpesi humusz, különösen silicat kőzeten, amely egészen tözeges szerkezetű és

belőle hiányzik a mész, ami azon vehető észre, hogy a humusz világosabb színű és nagyon savanyú lehet. Ebermayer szerint az alpesi humusz sok K és phosphorsavat tartalmaz.

Ma tudjuk, hogy az európai Alpeseekben előforduló alpesi humusz nem specialitása az Alpeseeknek, hanem az valamennyi magas hegységben előfordul és jellegzetes klimatikus képződmény, amely egészen független a közettől. Az alpesi humusz azért halmozódik fel olyan hatalmas rétegekben, mert a túlsok csapadék és az esztendőnek nagyrésztében az alacsony hőmérséklet megakadályozza az organikus anyag elkorhadását, viszont a rövid vegetációs időszakban az erős napsugárzás folytán a talaj nagyon felmelegszik és azért bomlik el erősebben az alpesi humusz, mint az analóg humuszképződmények a mérsékelt hideg éghajlat alatt.

2. A *mérsékelt éghajlat alatti humuszképződmények*. A tundrák déli határán kezdődik a mérsékelt éghajlat és pedig annak hideg változata. Ebben az éghajlatban van a *fenyér* és az *északi erdők* hazája. A tundrákkal határos területen az erdő még elég csenevész és benne sok a lápos terület. Ezen a területen alakulnak ki a *rejtetten podsolos talajok*, amelyekben a humusz savanyú, de a talajszelvényben az A) B) és C) szint kialakulása nem olyan jellegzetes, mint a tipikus podsolban. Hogy a humusz savanyúsága dacára ez miért van, az még nincsen egészen tisztázva, de valószínűleg azzal magyarázható, hogy ezeken a területeken az őszi, tavaszi és téli hónapokban olyan alacsony hőmérséklet uralkodik, hogy a kimosás ezen idő alatt nem következik be.

A rejtett podsolos talajokból délre fekszenek perhumid éghajlat alatt a *valódi podsolos talajok*, északabbra fenyő, délebbre lomberdő alatt, továbbá fenyér alatt itt alakul ki a savanyú humusz, nyershumusz rétegeivel és száraz tűzegterületeivel, amely humuszt itt részletesebben nem tárgyalom, miután azt a telítetlen humusznál a legrészletesebben letárgyaltam. A valódi podsolos talajok déli határán fekszenek a *szürke erdei talajok*, szintén telítetlen humuszt tartalmazván, de ennek a savanyúsága távolról sem olyan savanyú, mint a valódi podsolok nyers humusza. A szürke erdei talajokból délebbre, a mérsékelt hideg éghajlatban a humid és arid zóna határán, a degradált tscher-

nossem területen, továbbá Közép- és Nyugateurópában a braunerde övben már csak igen kevésbé savanyú humusz képződik, amelyben még van elég bázis (Ca és Mg), de ennek egy része már H al van kicserélve.

Ezt a humuszt már az enyhe humuszhoz számítjuk és ez a talaj szelvényében nagyobb változásokat nem idéz elő.

A mérsékelt hideg éghajlatban semi-humid zónában az európai és ázsiai mezőségi területen alakul ki a jellegzetes *telített* enyhe humusz, amely túlnyomórészt Ca és Mg-al van telítve. Ez a tschernosem-humusz, amelyről részletesen megemlékeztem már a telített humusz leírásánál. A tschernosem-humusz alatt alakul ki a *zsíros, közönséges* és *déli* tschernosem talaj.

A mérsékelt hideg éghajlat semi arid zónában már kevesebb organikus anyag képződik és itt a *gesztenyebarna* talaj övében ugyan kevesebb a humusz, de ez enyhe humusz, amennyiben túlnyomórészt Ca és Mg-al van telítve.

Még aridabb, mérsékelt hideg éghajlat alatt, mint amilyenek a *barna* és *szürke* félsivatagi talajok, amelyek már részben a mérsékelt meleg arid éghajlat alatt alakulnak ki, a humuszból a talajban már igen kevés képződik, de ez a humusz már egész más tulajdonságú, amennyiben nemcsak Ca és Mg-val van telítve, hanem benne van elég Na és K, tehát ez a humusz kezd hasonlítani arra a humuszra, amely a sós talajokban alakul ki, de amely az előbbitől viszont abban különbözik, hogy túlnyomórészt Na és K-al telítve, tehát K és Na humát jellegű, viszont a Ca és Mg-ból benne aránylag kevés van. Ez a Na és K-al telített humusz úgy a tschernosem, mint a gesztenyebarna, mint a félsivatagi barna és szürke talajok övében, mindenhol ott alakul ki, ahol sós talajok fordulnak elő.

A mérsékelt meleg humid éghajlatban a humusz képződése a korhadást elősegítő faktorok optimális közreműködése folytán minimális, habár bázisokkal telített humusz képződik. A mediterrán vörös *terra rassákban* és a *sárga földekben* olyan kevés van a telített humuszból, hogy ezek a talajok rikító vörös- és sárgaszínűek.

3. A forró és szubtrópusos égöv alatti humuszképződményekről. Még vagy 20 esztendővel azelőtt, de még ma is, egész

helytelen felfogások uralkodtak és uralkodnak a trópusi és szubtrópusi éghajlat alatti humusz képződési körülményeiről és jelentőségéről. Így a mérsékelt éghajlat alatti területeket figyelembe véve, a talajban a nagyobb humusztartalom a barna, sőt sötét fekete színnel jelentkezik. Ez lebegett aztán sok trópusi kutatónak a szeme előtt, mikor látták azokat a hatalmas vörös- és sárgaszínű területeket, amelyek pl. mediteran éghajlat alatt humuszmentesek és erre kimondták, hogy a trópusi és szubtrópusi talajok humuszmentesek és ebből aztán a gyakorlat azt következtette, hogy a trópusi talajok megművelésénél a humuszra nem kell tekintettel lenni, aminek aztán az lett az eredménye, hogy a mérsékelt égöv alól trópusi égöv alá kerülő, máskülönben igen kitűnő gazdák nem tudták, hogy miért nem tudnak eredményt elérni a gazdálkodásukban. Ma tudniillik az utolsó másfélévtized alatti kutatások, különösen *Lang* és *Vageler* munkái azt mutatják, hogy az a felfogás, mely szerint az összes trópusi és szubtrópusi erős vörösszínű és sárgaszínű talajok, amelyek művelés alatt állanak, humuszban igen szegények vagy teljesen humuszmentesek, egészen hamis és ezen talajok nagyrésze tetemes mennyiségű humuszt tartalmaz, amely humusz éppen olyan fontos szerepet játszik a mezőgazdasági termelésnél, mint a mérsékelt éghajlat alatti talajokban képződött humusz. Hogy az ilyen forró éghajlat alatti vörös- és sárgaszínű talajoknál a humusz annyira elkerülte a kutatók figyelmét, az abban leli magyarázatát, hogy az ilyen talajokban levő vas- és mangánvegyületeknek olyan intenzív színük van, hogy ezek színe egészen eltakarja a humusz színét még mélyebb talajrétegekben is, továbbá mert a trópusi humusznak egy része szintelen vagy pedig csak igen gyengén színes, miáltal megérthető, hogy az igen kirívó színű vörös vas- és ibolyaszínű mangánvegyületek egészen eltakarják. Pedig ez a szintelen humusz a talajt, amely rikító vörös- vagy sárgaszínű és mégis benne 10 százaléknál több humusz lehet, amely humusztartalom mellett, mérsékelt égöv alatt, a legsötétebb feketeszínű talajok alakulnak ki. Ez a szintelen trópusi humusz azonban, ha levegővel hozzuk össze, a legrövidebb idő alatt sötét színt vesz fel, amit azzal magyarázunk, hogy a levegő oxigénje által könnyen oxydálható, ami viszont arra vall, hogy könnyen elbomlik, mert való-

színüleg csak vízben oldható növényi részekből áll, amelyek a trópusi nagyobb csapadék hatása alatt olyan gyorsan mosódtak be a talajba, hogy azok erőteljesebb átalakuláson nem is eshettek át.

Így tehát a forró égövi, külső látszatra humuszt nem tartalmazó, mezőgazdasági művelés alatt álló területeken a humusz szintén fontos termelési faktor, különösen amióta tisztázódott, hogy a legfontosabb forróégövi gazdasági növények, mint amilyen a kávé és a kína fa, fakultatív vagy pedig talán obligát mykorhizával birnak, amelyek csak a humuszban fejlődnek ki.

Úgy, ahogy helytelen felfogás uralkodott a kirívó vöröszínű trópusi talajok humuszjelentőségéről, éppen úgy helytelen felfogások uralkodnak még a legújabb irodalmi adatokban is a trópusi víz alatt képződő humuszképződményekről, továbbá a trópusi őserdőben kialakult humusz kialakulásáról. Így egész helytelen nézet az, hogy a lápok csak a hidegebb, humidabb éghajlat alatt fordulnak elő nagyobb területeken, míg a forró éghajlat alatt a lápok csak alárendeltebb jelentőségűek, mert újabb vizsgálatok azt mutatják, hogy a réti (sík lápok), továbbá az úgynevezett *erdei lápok*, amelyek a mérsékelt éghajlat alatt csak elvétve fordulnak elő, a forró égöv alatt óriási területeket borítanak. Továbbá meg kell változtatni azt a nézetet is, hogy a forró, trópusos őserdőben, nem víz alatt képződött humuszképződmények több méter vastagságot érnek el, miután azok vastagsága a legritkább esetben éri el a 20 cm-t, sőt az esetek túlnyomó részében még a legsűrűbb humid őserdőben és a monszun-erdőben is alig tesz ki a humusgréteg néhány centimétert.

a) *A forróégövi réti lápképződmények.* Ezek a lápok az afrikai nagy tavak mentén, azután a nagy afrikai folyók, Kongó, Niger, Zambezi, Nil, azután az Amazon és Orinoco áradványos területein képződnek. Ezekben a sókban gazdag vizekben a lápok tőzegét Afrikában kizárólag a *papyrus* képezi, amely nemcsak az áradványos területeken és tavakban, hanem az afrikai nagy folyók, Kongó, Niger, Nilus, Zambezi medrét is lassan feltölti, úgyhogy ezek egész medre megtelik tőzeggel, amely tőzeg egyes esetekben annyira kitölti a folyót, hogy azon a hajózás is lehetetlen, mint pl. Szudánban, a *Bahr-el-Djebel* és *Bahr-*

el-Ghazal összefolyásánál, ahol ez a két folyó sok száz kilométer hosszúságban a *papyrus* által teljesen eltőzegesedett. Ezek a papyruslápok egészen olyanok, mint a mérsékelt éghajlat alatt képződött síma (réti) lápok és bennük a humusz nem savanyú. Az afrikai papyruslápokban (Szudán) a tőzeg 10 méter vastagságot is elérhet és az ilyen terület lecsapolása után elsőrendű, humuszban dús talajok keletkeznek, ahogy ezt nagymértékben Szudánban az angolok gyakorlatilag keresztül is vitték.

Az amerikai trópusokban a réti lápok tőzegét különböző *Typha*-félék képezik, míg az ázsiai trópusokban, úgy mint a mérsékelt éghajlat alatt a réti lápok tőzegét, túlnyomórészt a *sás-* és *nádfélék* alkotják.

A forróégövi réti lápok, ellentétben a forróégövi erdei lápokkal, amelyek csak a forróégövi erdős esős, esetleg monszun-éghajlat alatt fordulnak elő, a forró égöv kevésbé nedves területein is előfordulnak és a savanna éghajlat alatt, továbbá a még sokkal szárazabb semi arid és semi humid területeken is nagy területeket borítanak.

b) *A forróégövi erdei lápképződmények.* A réti lápok a forró égöv alatt nagy területen fordulnak elő, de szintén nagy kiterjedésben fordulnak elő az *erdei lápok* is az esős erdős éghajlat trópusos öserdeiben. Ezek a lápok a felső Kongó, a *Luqlába*, az *Amazonás*, az *Orinokó* mentén, Indiában továbbá a nagy Sunda-szigeteken (Borneó, Szumátra) hatalmas területeket borítanak, amely utóbbiakon egészen a tengerpartig terjeszkednek ki. Legújabb vizsgálatok mutatják, hogy Új-Guinea nagyrészt szintén erdei lápok borítják.

Ezek a lápok a trópusos őserdő azon részein képződnek, ahol a helyi kialakulások folytán a nagymennyiségű csapadékvíz sem a mélyebb talajrétegekbe átszivárogni, sem pedig a talaj felületén lefolyni nem tud. Ezért ezek az erdei lápok a trópusos őserdő mélyebb részein képződnek, ahol bennük a legkülönbözőbb növényzet és köztük alacsony vizet bíró fás egyedek is telepednek meg, mikor a belőlük keletkezett növényi maradványokból tőzeg képződik. Miután azonban ezekben az erdei lápokban a növényzet mennyisége mérsékelt, sőt a többi víz alatt nem álló őserdő növényzetéhez képest egyenesen szegényes, ezek-

ben az erdei lápokban csak igen lassan vastagodik a tőzeg, amely csak a legritkább esetekben éri el az 1 méter vastagságot.

Ezekben az erdei lápokban képződött tőzeg igen savanyú, amin nem is csodálkozhatunk, mert hiszen a lápok vize a sómentes esővízből veszi eredetét. A képződött humusz savanyúsága folytán az erdei lápok talajában hatalmas kifehéritett (Bleicherde) réteg képződik, míg alatta igen erős kőfokképződmények mutatkoznak az esetben, ha az erdei láp altalaja homokos szerkezetű. Az ilyen erdei láp alatt kialakult kőfokban azonban csak kevés humusz van és a kötőanyag, amely a homokszemeket összeköti, vashydroxid. Ilyen módon jellegzetes *vas kőfokok* fejlődnek ki az erdei láp alatt. Ha azonban az erdei láp kötött talajon alakul ki, akkor ugyan észrevehető a kialakult kifakult réteg, azonban a B)-rétegben hiányzik a kőfok és ebben a rétegben csak különböző színű foltok mutatkoznak.

Ha az erdei lápokból a víz patakokba és folyókba folyik el, akkor ez a víz sok savanyú humuszanyagot tartalmazván, egész feketeszínű lesz, miáltal a nagyobb folyók is feketeszínűek lesznek. Így képződnek az Orinoco, Amazon, Kongó feketeszínű mellékfolyói, amelyek már évtizedek előtt is arra engedtek következtetni, hogy a forró égöv alatt is kell savanyú humusznak képződnie, akkor, mikor még azt hitték, hogy a savanyú humusz csak a hidegebb humid éghajlatnak a jellegzetes kialakulása.

A trópusos erdei lápok lecsapolással kutúrtalajjá alakíthatók át és sokkal termékenyebbek, mint pl. a mérsékelt éghajlat alatt képződött savanyú magas lápok, mert a trópusos erdei lápban a lecsapolás után, a kedvezőbb éghajlat hatása alatt az organikus anyag igen gyorsan bomlik, miáltal elég gyorsan bizonyos mennyiségű, a növények által felvehető tápanyag képződik a talajban. Indiában a lecsapolt erdei lápokon hatalmas olajpálma-, sőt teaültetvények is díszlenek már.

Az erdei lápokkal kapcsolatban megemlíjtük még azt is, hogy a forró égövben, magasabb tengerszín feletti magasságokban, ahol az éghajlat a mérsékelt éghajlatot közelíti meg, nagy mennyiségben magas (moha) lápok is vannak, ezek kialakulása azonban éppen úgy történik, mint a mérsékelt éghajlat alatt.

Nézzük már most meg a nem vízalatti humuszképződést a

forró éghajlat alatt. E célból a forró éghajlatban különböző klimaváltozatokat kell megkülönböztetni, miután azokban egymástól eltérő humuszképződési körülmények uralkodnak. Ezek a klimaváltozatok a *trópusos esős erdős*, a *monszun* és a *savanna* éghajlat, továbbá a trópusos és szubtrópusos aridabb éghajlatok.

c) A *nem vízalatti humuszképződés trópusos esős erdős éghajlat alatt*. Erre az éghajlatra jellemző a magas évi középhőmérséklet (26 C fok körül), továbbá a 2000 mm-nél magasabb csapadék, amely azonban az egész esztendőben egyenletesen el van osztva. Ebben az éghajlatban képződik a *trópusos őserdő*. Ez az őserdő egészen más jellegű, mint a hidegebb éghajlat alatt kialakult lombfa- és fenyő-őserdők. A trópusos őserdőben több egymás felett etázsszerűen kialakult növényi asszociációk vannak, amelyek között a legmagasabbak 50—80 méter magas fákból állanak és amelyek koronájáig terjednek az epiphyták, míg a talajhoz legközelebb állók hatalmas bokrokból és páfrányokból állanak, míg a közbeeső etázsok, hihetetlen mennyiségű liánokkal keresztül-kasul át vannak fonva, miáltal a trópusos őserdő a szó szoros értelmében áthatolhatatlan. Ebben az őserdőben, amelyben a közvetlen napfény csak a magasabb és legmagasabb faegyedekhez jut, míg az alsóbb növényi etázsok csak gyenge diffúz világítást kapnak, vízpárával telített, igen meleg levegő uralkodik és azért hihetetlen mennyiségű organikus anyag képződik (holdanként 50—100 tonna), amely organikus anyagmennyiség mellett, mérsékelt éghajlat alatt több méter vastag humuszcétegek képződnének, míg a trópusos őserdőben, dacára a nagy organikus anyagtermelésnek, csak a legritkább esetben képződik 20 cm vastag humuszcéteg. Ezen nem csadálkozhatunk, ha közelebről megvizsgáljuk azokat a biológiai körülményeket, amelyek alá az elhalt növényi maradványok kerülnek. Tudniillik, nemcsak hogy a korhadást okozó mikroorganizmusok vannak optimális körülmények között, hanem ami talán még fontosabb, a trópusi erdőben a magasabbrendű állatok, elsősorban a termiták és hangyák vannak olyan tömegekben elszaporodva, hogy ezek a legrövidebb idő alatt a leghatalmasabb ledől törzseket is felfalják, miáltal eltűnik a talaj felületéről az az anyag, amelyen a humuszképző mikroorganizmusok működhetnek. Újabb vizsgálatok mind azt iga-

zolja, hogy a trópusokban és szubtrópusokban a humusznak a lassú képződése, továbbá hogy a humusz nem halmozódik fel a talaj felületén, az előbb említett magasabbrendű állatokkal van elsősorban összefüggésben és csak másodsorban a talajban működő mikroorganizmusokkal.

Ha a trópusos őserdőben a humusz olyan talajon halmozódik fel, amelyben mészhiány van, továbbá a többi bázisok is hiányoznak, akkor a növényi maradványokból kimosott színtelen vagy csak kevésbé színes organikus anyag, amely a legfelső talajrétegekben 10 százaléknál nagyobb mennyiségben is előfordulhat, igen megsavanyodik és a pH értékek egész 3-ra süllyedhetnek le. Ilyen abnormális talajsavanyúságnál aztán az esetben, ha a talaj homokos szerkezetű, hatalmas kifehéřített A₂-réteg képződik, továbbá a B)rétegben igen erős vas kőfok is képződik, míg a humusz kőfok teljesen hiányzik, habár a trópusi vaskőfokban is elég organikus anyag mutatható ki. Ezek a nem lápokban előforduló kőfokképződmények a forróéğővi trópusos őserdőben igen nagy területet boríthatnak és semmivel sem maradnak el Északnyugat Európa fenyérein és bükkőseiben képződött kőfokképződményeitől. A trópusi kőfokképződmények egyes esetekben különleges vegetációval bírnak és pl. Indiában az *Alang-Alang* nevű dudva speciális kőfokképzőnek minősíthető a belőle származó savanyú humusz miatt, amely tulajdonsága annyira nagy, hogy az esetben, ha nagyobb területen egyes csoportokban fordul elő, a csoportok alatt mindenhol kőfok alakul ki, míg a dudvával nem borított területen a kőfoknak még a nyomai is hiányoznak. Természetesen kötött talajon a kőfokkialakulások az őserdőben is hiányoznak és ilyen esetekben az A)-réteg világosabb színű, míg a kötöttebb B)-rétegben különböző színű foltok mutatkoznak a kőfok helyett.

Ha azonban a trópusos őserdő bázisokban gazdag anyakőzetén fejlődött ki, akkor a képződő humuszanyagok, amelyek a talajba bemosódnak, a bázisokkal részben telítve lesznek, de úgy, hogy a humusz mégis kissé savanyú marad, anélkül azonban, hogy podsolos változások alakulnának ki. Az ilyen talajban ez a kissé savanyú organikus anyag mint kötőanyag szerepel az anorganikus málladákszemek között, miáltal addig a mélységig, ameddig ez az organikus anyag a talajban nagyobb

menyiségben fordul elő, igen állandó morzsák képződnek, amely morzsák ennek a talajnak olyan kiváló fizikai tulajdonságot kölcsönöznek, amely vetekedik az orosz tschernesom kiváló fizikai tulajdonságaival és ezen a talajon díszlenek a leggazdagabb trópusos ültetvények. Különösen a vulkánok körüli öserdőkben alakultak ki ezek a humusztartalmi talajok, amelyek humusztartalmuk dacára vörös- vagy vörösbarnaszínűek és amelyekben a szükséges bázistartalom a vulkáni hamutól és tufától származik.

d) A trópusos erdő második változata a monszun erdő, amely a monszun éghajlat alatt alakul ki. Ebben az éghajlatban esetleg még sokkal több csapadék eshet egy esztendőben, mint az esős, erdős éghajlat alatt, azonban az eső az esztendőnek egy nedves évszakában esik, míg a másik évszak száraz. A csapadéknak ez az évi elosztása úgy a talaj szempontjából, mint a humuszképződés szempontjából fontos. Tudniillik a monszun erdő vegetációja különbözik az esős erdőtől. Ez az erdő sokkal ritkább, úgy, hogy a talajon még bizonyos füves vegetáció is alakul ki. A monszun erdőben a képződő holdankinti organikus anyag 25 tonna, amely organikus anyag majdnem teljesen elkorhad úgy, hogy a talaj felületén csak egy néhány cm vastag alomtakaró képződik, amely alatt azonban a világosvörös talaj fekszik, amely még a mélyebb rétegekben is tartalmaz szintelen humuszt. Az ilyen talaj siallites tulajdonságú és nagyon termékeny, ha azonban a talaj már idősebb és lateritté alakul át, akkor már teljesen hiányzik a legfelső talajrétegből a humusz és a talaj egészen terméketlen lesz és végül is a kifejlődő laleritkéreg miatt az erdő is eltűnik erről a területről.

e) A trópusos éghajlat egy különleges változata a *Savanna* éghajlat, amely alatt még elég csapadék van (1100—1500 mm), azonban az esztendőben egy élesen fellépő nedves és egy nagy száraz évszak különböztethető meg. Ez alatt az éghajlat alatt alakul ki a *Savanna*, amely nedvesebb területen tulajdonképpen nem más, mint egy igen ritka erdő, amely alatt magas fű fejlődik ki, amely erdő a nedvesség csökkenésével mind ritkább lesz, hogy végre átmenjen az úgynevezett *magasfűvű mezőségbe*, amelyben már csak a nedvesebb helyeken, vizek mentén vannak facsoportok, úgy hogy ligetes kinézésű a táj.

A magas füves mezőség, amelyet egyes szerzők valódi Savannának neveznek, szárazabb éghajlat alatt (1100—600 mm) között, teljesen elveszíti a fás csoportokat és mint ilyen, a trópusokban hatalmas területeket borít. A nedvesebb Savannák évenként és hektáronként 30 tonna organikus anyagot termelnek, azonban a korhadási tényezők optimuma folytán itt még kevésbé lehet humuszfelhalmozódásról szó, mint a monszunerdőknél. Azonban azon talajok, amelyek túlnyomórészt feltűnő vörös színűek, egyáltalában nem teljesen humuszmentesek, hanem bennük van humusz több deciméter mélységig 1—5% mennyiségben, amely szintelen organikus anyag, azonban sohasem telítetlen (savanyú), mint a trópusos őserdőben. Még a magas füves mezőség vörös talajaiban is van, természetesen kevesebb szintelen organikus anyag és ezért nagy területeken úgy a savanna mint a magas fűvű mezőségen, ahol a talajok még fiatalok és a kémiai elmállás olyan stádiumban van, hogy a talajban csak siallit (agyag) képződik és nem kezdődött meg az allitos felhamozódás, akkor igen termékeny vörösszínű talajok képződnek. Ha azonban ezek a talajok idősebbek és bennük az allites felhamozódás következik be, akkor lateritek képződnek amelyek humusztartalma rendkívül kicsi vagy sok esetben teljesen hiányzik és ezek teljesen terméketlenek.

f) A forró égövi semi humid és semi arid éghajlat alatt szintén képződnek sötétfekete színű humusztartalmú tschernosomszerű talajok, mint amilyen a *tirs*, az *indiai regur*, a *szudáni fekete* földek, amelyek humusztartalma azonban kisebb, mint az orosz tschernosomé. Ezeken a területeken a humuszképződés a rövid nedves időszaknak köszönhető, amely elég csapadékot ad (600 mm) körül, továbbá a hosszú meleg, száraz évszaknak, amely nem engedi, hogy az organikus anyag teljesen elkorhadjon. A forró égövi mezőségi fekete földeknél az orosz tschernosem mezőség hosszú hideg tele helyett, a száraz meleg évszak végzi el a humuszkonzerválást.

A forró égöv még aridabb területein, ahol igen kevés a csapadék, kevés telített humusz alakul a talajban, miközben gesztenyebarna, félsivatagi barna és félsivatagi szürke talajok képződnek, hogy végül teljes arid, forró égöv alatt a jellegzetes meleg sivatag alakuljon ki, amely majdnem teljesen vegetáció-

mentes, tehát ott klimatikus humuszképződésről nem is lehet szó.

Itt megemlítem, hogy a forró égőv fekete gesztenyebarna és félsivatagi talajok övében, ha ott sóstalajok alakulnak ki, a humusz túlnyomórészt Na-al van telítve.

Kidőlt a sárvári nagy tölgy

írta: Scherg Károly.

Július 10-én reggel 5 órakor derült, szélcsendes időben kidőlt a sárvári nagy tölgy, miután az előző esti vihar és eső feláztatta korhadt gyökereit és megterhelte hatalmas koronáját.

Kaán Károly: „Természetvédelem és a Természeti emlékek” című munkájában a 234-ik oldalon így ír róla: „Tudomásunk szerint a legidősebb és legnagyobb méretű tölgy a Ferenc bajor királyi herceg sárvári kastélyának parkjában álló példány

