

GOSAU TÍPUSÚ KÉPZŐDMÉNYEK ÖSSZEHASONLÍTÓ PALYNOLOGIAI
VIZSGÁLATA (AUSZTRIA, MAGYARORSZÁG, SZLOVÉNIA)

Sieglné Farkas Ágnes^x

A cikk az ausztriai É-i Mészkö Alpok és a magyarországi Upponyi hegységi Nekézsenyi Konglomeratum Formáció gosau típusú képződményeinek palynosztratigrafiai vizsgálati eredményeiről számol be, valamint utal a szlovéniai Zrece terület hasonló kifejlődésű rétegeire is, amit a szerző részletesen, a szlovén kollégákkal együttműködve, később kíván részletesen feldolgozni.

A gosau képződmények közös jellemzője, hogy egymástól elszigetelt medencékben alakultak ki és különböző sztratigráfiai egységekbe sorolhatók. Különböző sztratigráfiai egységekbe való tartozásukat jól bizonyítják a felső kréta Normapolles Stemma nemzetségeinek rövid fajöltőjű képviselői.

A vizsgált ausztriai gosau képződmények leülepedése a palynosztratigrafiai adatok szerint a középső-felső turonitól a felső santoniig tartott.

A hazai, Upponyi hegységi gosau képződmények a felső santoni - felső campani, míg a szlovéniai hasonló kifejlődésű rétegek a legnagyobb valószínűséggel a maestrichti alemeletben halmozódtak fel. Az egyes részmedencék képződményeinek különböző kora jól mutatja a felső kréta térszín paleomorfologiai változatosságát, a Tethys térhódításának irányát és a transzgresszió szakaszosságát.

Vizsgálatainkat az Unterlaussa-, Aussee-, és a Gosau medencék bauxit és kőszén tartalmú bázisképződményein végeztük.

x

Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Népstadion út 14.

1.1. Unterlaussai medence

Az eddig ismert gosau medencék közül itt kezdődött meg legkorábban a redukciós üledékképződés.

A nóri földolomit karsztosodott mélyedéseiben felhalmozódott lencsés kifejlődésű bauxit fedőjét felső kréta gosau képződmények képezik.

A rétegsor sárga márgával kezdődik, majd sötétedő márgásmészköbe megy át, amelynek felső, sötétebb szakasza sok apró szenesedett növénymaradványt és édesvízi molluszkát tartalmaz.

Vizsgálatainkat ebből a mintegy 1-2,5 m vastag márgás rétegből gyűjtött mintákon végeztük.

Erre, több 10 m vastag sárgás-kékesszürke konglomerátum padokkal tagolt homokkő következik, ami hippuriteszes mészkővel, majd inoceramusos márgával folytatódik.

A növénymaradványos réteg Complexiopollis vezetésű asszociációjából Complexiopollis (Turonipollis) christae Van Amerom 1965 Complexiopollis cf. helmigii (Van Amerom 1965) Sole de Porta 1977, Complexiopollis praetumes-cens W. Kr. 1959, Subtrudopollis sp. és Pseudoplicapollis sp. taxonokat határoztunk meg.

Ezeken kívül, más, a Normapolles Stemmába tartozó sporomorpha a maradványgyűttesben nem fordul elő.

A Complexiopollis formacsoport megjelenését W. Krutzsch (1957) - a pirnai szelvények alapján - a cenoman-turon emeletek határától indítja, következetes és gyakori előfordulását csak az alsó turontól jelzi.

M. W. I. Van Amerom (1965) az É-spanyolországi Leon, u.n. "Wealden" rétegeiből - amelynek korát cenoman-turonba sorolja - írja le a christae és helmigii fajokat. F. Góczán et al (1967) a nemzetiséget az alsó cenomán, míg B. Pacltova (1978, 1981) és Kedves M. (1980) a felső cenoman rétegekből határozza meg. B. Pacltova (1978) a bohémiai Peruc Formáció Inoceramus labiatus és Inoceramus lamarkival determinált alsó- és középső turon képződményekből jelzi a nemzetiség gyakori előfordulását. A Normapolles Stemma evolúcióját rekonstruáló munkájában (1981) turon képződményekből mutat be, sajnos csak Complexiopollis szemcséket.

M. Kedves (1980) a portugáliai Vila Flor felső cenomanba sorolt képződményeiből dolgoz fel gazdag Complexiopollis előfordulást.

Medus et al. (1980) Portugália és Dél-Franciaország Romainniceras deveriai és Mammites nodosites Cephalopodákkal színtezett középső és felső turon képződményekből Turonipollis helmigii és Turonipollis christae-vel jellemzett az unterlaussai növénymaradványos réteg maradványegyütteséhez hasonló, és azzal azonos fajokat tartalmazó asszociációkat mutat be. Robaszynski et al. (1982) a franciaországi Loire folyó menti tengeri kifejlődésű turon típusstelvényt feldolgozó munkájában a Complexiopollis christae palynozóna értékkel bírnak.

F. Góczán (1964) a magyarországi közephegységi kifejlődésű rétegsor sümegi Sp-1 sz. fúrás 185,75 - 191,30 m mélységközéből vett, felső santoniba sorolt limnikus ciklus-kezdeti képződmény sporomorpha-asszociációjának a korát elsősorban a W. Klaustól kapott (1959) felső coniaci - alsó santonianak határozott, ugyancsak limnikus környezetben lerakódott, cikluskezdő unterlaussai minta asszociációjával való összevetésére alapozta. Ennek az unterlaussai mintának a maradványegyüttese kb. 90 %-ban az általuk feldolgozott réteg asszociációjából is meghatározott Subtrudopollis sp.-ből áll.

Azema et al. (1981) által a franciaországi (Vendée) Duttierei fúrás turon szakaszából Subtrudopollis sp. 2. néven közölt pollenszemcse azonos az unterlaussai asszociációból általunk is meghatározott szemcsével.

W. Krutzsch (1957) és B. Pacltova (1981) vizsgálatai szerint az Oculopollis nemzetség az alsó coniaciba jelenik meg. Góczán et al. (1967) az Atlantopollis nemzetség fajöltőjét a felső cenomantól a turon alemelet középső szakaszáig jelöli ki.

A most bemutatott növénymaradványos réteg asszociációjának korát - összevetve a W. Klaustól kapott ugyancsak Unterlaussai területéről gyűjtött minta maradványegyüttesével, figyelembe véve a rendelkezésünkre álló irodalmi adatokat, valamint követve a Complexiopollis nemzetség evolúciós rendjét - a középső turon - alsó coniaci emeletbe soroljuk. Ugyanakkor az a tény, hogy az asszociációkból hiányzik az Atlantopollis nemzetség, - amelynek előfordulását Góczán et al. (1967) a felső cenomantól a turon emelet középső szakaszáig jelöli - valamint az Oculopollis nemzetség, - amely W. Krutzsh (1957) és B. Pacltova (1981) szerint az alsó coniaciban jelenik meg - a növénymaradványos réteg korát a középső ill. felső turonra szűkíti. (2. á.). Igazán egzakt eredményt csak a folyamato-

san begyűjtött rétegsor vizsgálatától várhatunk.

1.2. Az unterlaussai terület őskörnyezete

A felső kréta redukciós üledékképződés a nóri földolomit felszínén kialakult üledékgyűjtőben a palynologiai adatok szerint, legnagyobb valószínűséggel a középső turon idején kezdődött meg.

A csak kissé karsztosodott földolomit karsztvízszint alásüllyedt mélyedéseiben édesvizi üledékgyűjtő alakult ki, amelynek mocsaras, parti régiójában dús haraszt és ezzel azonos ökológiai igényű, bő pollentermő, viszonylag homogén összetételű zárwatermő vegetáció telepedett meg.

A vizsgált növénymaradványos réteg legkorábban leülepedett mintájában még domináns Araucariacites pollenszemcsék a fiatalabb rétegekben már nem nyomon követhetők, ami arra utal, hogy a vízborítás állandósulásával a nyitvatermők erősen háttérbe szorulnak. A harasztok egyre gyéresebb előfordulása, a legnagyobb valószínűséggel, a vízmélység fokozatos növekedésére vezethető vissza.

Őskörnyezeti következtetéseinket megnehezíti, hogy a Normapolles Stemma tagjai többnyire kihalt zárwatermők képviselői. Nagy valószínűséggel állítható a Complexiopollis és a ma D-Kína és Indonézia trópusi monszun erdeiben élő monotipikus Rhoiptelea rokonsága.

Az aktualizmus elvét alkalmazva a Gosau medencék területén a középső turon - alsó koniaci idején trópusi, szubtrópusi monszun klíma uralkodott. Az üledékgyűjtő környezetében felszínen levő albai korú képződmények turonban történő lepusztulására és újra beágyazódására a "korai" zárwatermő pollemszemcsék jelenlétére hívja fel a figyelmet. Az áthalmozást megerősíti, hogy a növénymaradványos réteg fiatalabb, felső rétegeiből F. Góczán et M. Juhász (1985) által felállított fejlődési sor szerint primitívebb szemcséket határoztunk meg, mint az idősebb alsó rétegekből. Az a tény, hogy az albaiban még, a turonban már folyt redukciós üledékképződés a területen, felveti annak lehetőségét, hogy a felső kréta képződmények fekküjét képző bauxit - mindenképpen a középső turon előtt az albai-, cenomán- és turon emelet idején halmozódott fel.

A felső krétát megelőző időszakban, a bauxit felhalmozódása idején trópusi, humid-semihumid klíma uralkodott.

1.3. Aussee medence

Az innen vizsgált anyag H. A. Kollmann és H. Summesberger (1982) kirándulásvezetőjében levő 31. állomásként bemutatott feltárásból való. (Siegl-Farkas Á. 1990).

A márgás, meszes homokkőréteg sporomorpha asszociációjában domináns az *Oculopollis*, subdomináns a *Complexiopollis* nemzetség. A nyitvatermőket a bisacat *Alisporites* képviseli. Harasztspórákkal alig találkozunk.

A meghatározott Normapollis nemzetségek szerint (*Conclavipollis burgeri* Van Amerom 1965, *Complexiopollis furiculus* Tschudy 1973, *Complexiopollis* (*Turonipollis*) cf. *christae* Van Amerom 1965, *Oculopollis orbicularis* Góczán 1964, *Oculopollis senimaximus* W. Kr. 1968, *Subtrudopollis* sp.) a minta korát Tollman (1960)-hoz hasonlóan a felső coniaci - alsó santoni emeletébe soroltuk (Sieglné Farkas Á. 1990). Az üledékképződés tengeri jellegét 1-2 növényi mikroplankton (*Dinogymnium* cf. *microgranulosum* Clarke et Verdier (1967)) és a gyakran előforduló Mikroforaminifera szerves váz jelzi. A maradványegyüttesben az idősebb mesozoos és kora paleozoos fenyő-pollenek (*Triadispora* sp. és *Lueckisporites virckiae* R. Pot. et Klaus (1954)) a környező térszín felső perm- alsó triász korú kőzeteinek felső krétában történő lepusztulására utalnak.

1.4. Gosau medence

A Gosau medence területéről a Randobach-i erdei út, Streitek Formációba sorolt és a Hintertal területén feltárt Hochmos Formáció képződményein végeztünk palynologiai vizsgálatokat. (Siegl-Farkas Á. 1990).

1.4.1. A Randobachi erdei út mintájának maradványegyüttese már kis hasonlóságot mutat a bakonyi, középhegységi típusú, legidősebb, felső santoniba sorolt képződményekkel. Az *Oculopollis* vezetésű társulásból sok közös fajt ismerünk a bakonyi felső santoni képződményekből (*Complexiopollis complicatus* Góczán 1964, *Oculopollis parvaculus* Góczán 1964, cf. *Schulzipollis* sp.) de ugyanakkor gyakoriak az abból eddig nem ismert taxonok is (*Complexiopollis microrugulatus* Kedves 1980, *Oculopollis sibiricus* Zakl. 1963, *Oculopollis aestheticus* Weyl. et Krieg. 1953, *Subtrudopollis* sp. 2. Azema et al 1981).

A meghatározott Normapolles taxonok alapján a maradványegyüttest a hazai felső santoni képződményeknél idősebbnek, legnagyobb valószínűséggel az alsó santoniba tartozónak véljük. A zárwatermók mellett gazdag harasztspóra előfordulás jelzi a felső kréta vegetáció aljnövényzetének változatosságát. Az áthalmazott felső triász (Ovalipollis ovalis Kl. 1960, Rhaetipollis germanicus (Schulz 1967) Schuurman 1976) és felső perm (Lueckisporites virkkiae R. Pot. et Kl. 1954, Klausipollenites schaubergeri (R. Pot. et Kl. 1954) Jans. 1962, Nuskoisporites sp.) sporomorpha a környező térszint alkotó képződmények korára utal.

1.4.2. A Hochmos Formációt feltáró Hintertali felső kréta képződmények fekete márga rétegéből gyűjtött minta az Oculopollis nemzetség fajainak dominanciája alapján a felső santoni alemeletbe sorolható.

Az asszociációban gyakoriak a hazai szenonból ismert sporomorphák (Hungaropollis sp., Longanulipollis sp., Oculopollis orbicularis Góczán 1964, Schulzipollis cf. pannonicus Góczán 1967, Suemegipollis cf. triangularis Góczán 1964) melyek közül néhány a bakonyi rétegsorokban inkább a campanira jellemző. Ez indokolni látszik e taxonok fajöltőjének a santoni felé való meghosszabítását.

2. Magyarországi szenon képződmények

Magyarországon szenon képződményeket a Dunántúlon a D-zalai olajvidék és a Bakony hegység területén, É-Magyarországon az Upponyi hegységben és a Nagy Alföldön Bácsalmás területén és a Tiszántúlon ismerünk.

Ezek közül a legteljesebb kifejlődésű, középhegységi típusú felső kréta képződmények a Bakony hegység területén találhatók. Erre, a felső santoni, campani és maastrichti képződményeket magába foglaló rétegsorra született meg (Góczán 1964) a felső kréta palynosztratigrafiai standard, amely 8 palynozónából és 8 szubzónából (Sieglné Farkas Á. 1982, 1986, Góczán F. - Sieglné Farkas Á. 1989) áll.

A standard alapul szolgált a nem teljes kifejlődésű felső kréta képződmények párhuzamosításához, így az Upponyi hegységi gosau típusú rétegsorok összehasonlító tanulmányozásához is.

2.1. É-Magyarországi gosau típusú képződmények

Az É-magyarországi gosau típusú képződményeket a Nekézsenyi Konglomerátum Formáció, mintegy 60 m vastagságú rétegei képviselik.

A rétegsor feküjét mélyfúrásokból ismerjük, amely Pelikán P. szerint szilúr, karbon, vagy júra korú lehet, fedőjét a felszíni feltárások esetében rudistás tengeri képződmények, mélyfúrásokból adódó ismereteink alapján szilúr (?) vagy neogén rétegek adják.

Maguk, a gosau típusú rétegek 20-30 cm vastag, agyagmárgarétegekkel tagolt, durva szemnagyságú, jól osztályozott kavicsból álló, meszes kötőanyagú, felszíni feltárásokban 2-3 m, mélyfúrásokban (Nekézseny, Ne-5, -6, -7, -8, -9, Dédestapolcsány Dt-9) 70 m vastag konglomerátum összlet. A durva kavics anyag nagy energiájú szállítást, az agyagmárga rétegek nyugodtabb üledék-képződést jeleznek.

Ezek az agyagmárga rétegek jól megőrizték a felső kréta vegetáció sporomorpha asszociációját. A palynosztratigrafiai vizsgálatok felső santoni és alsó campani kort igazolnak. (Siglné Farkas Á. 1984).

A Csokvaomány - lénárdaróci elágazás mintái a zaklinskaiaeglobosus dominancia zóna alsó határának (felső santoni-alsó campani) sporomorpha asszociációjával jellemezhetők, míg a nekézsenyi vasúti bevágás szelvényének mintái a meghatározott Oculopollis- és Hungaropollis fajok alapján ugyanennek a zónának a fiatalabb szakaszába helyezhetők:

A területről vizsgált, az előzőekben felsorolt mélyfúrások sztratigrafiai eredményei is ezt a kort igazolják. A dédestapolcsányi kőfejtőből gyűjtött minták sporomorpha asszociációi a felső campani bajtai-lenneri dominancia zóna asszociációit őrzik.

A sporomorpha asszociációk összetételében a harasztspórák szerepe jóval kisebb a zárvatermők pollenjeinél.

Az asszociációk faj és példányszáma jóval szegényebb a középhegység típusú rétegsorokból megismerteknél. A sporomorpha erősebben szénült a bakonyi Ajkai Kőszén Formáció asszociációjánál.

Mivel a maradványgyűttesből tengeri mikroplankton nem került elő, É-magyarországi gosau képződmények lerakódása legnagyobb valószínűséggel folyóvízi-tavi környezetben történt. A környező térszín felépítésében résztvevő alsó kréta és felső triász képződményekre az áthalmozott sporo-

morpha utal. (verrucingulatisporites sp., Bikolisporites sp., Ovalipollis ovalis Kl., Circulina meyeriana Kl.)

3. Szlovéniai gosau képződmények

Szlovénia területén gosau kifejlődésű képződményeket az osztrák határ közelében Zrece környékén is nyomozhatunk. Itt a felső triász dolomit karsztos mélyedéseibe legtöbbször kőszenes képződményekkel indul a felső kréta rétegsor, amelynek felső szakaszán lerakódott korallós, hippuriteszes rétegeket paleogén kőzetek fednek le.

Az innen begyűjtött mintákon eddig csak tájékozódó jellegű vizsgálatokat végeztünk. Megállapodásunk szerint a szlovén kollégákkal közösen fogjuk feldolgozni a felső kréta rétegsort.

Az eddigi vizsgálatok szerint, a rétegsorból meghatározott Pseudopapillopollis praesubhercynicus Góczán 1964 alapján a zrecei gosau képződmények felhalmozódása a maastrichti emeletben történt.

4. Az ausztriai, magyarországi és szlovéniai gosau képződmények korrelációja

Az a tény, hogy a gosau rétegek egymástól elhatárolt medencék üledékeiként jöttek létre, megmagyarázza a képződmények különböző sztratigrafiai egységbe való tartozását.

Az egyes medencék a térszín paleomorfológiájából adódóan a felső krétán belül különböző időben süllyedtek karsztvíz níví alá és különböző időben váltak üledékgűjtő medencékké. Az egyes részmedencékben lerakódott gosau képződmények korát a 3. ábrán mutatjuk be.

A legidősebb képződményeket az ausztriai gosau medencékből határoztuk meg. Eddigi ismereteink szerint az innen vizsgált gosau rétegek leülepedése a középső-felső turonitól a felső santoniig tartott.

Az É-magyarországi Upponyi hegységi Nekézsenyi Konglomeratum Formáció a felső santoni és a felső campani időszakok között keletkezett, míg a szlovéniai rétegek a maestrichti emeletben halmozódtak fel.

Az egyes részmedencék képződményeinek kora jól mutatja a felső kréta térszín paleomorfológiai változatosságát a Tethys térhódításának Ny-K-i irányát és a transzgresszió szakaszosságát.

5. A Normapolles Stemma evolúciója a gosau képződmények palynosztratigrafiai vizsgálatai alapján

Az eddig megismert és palynologiaiailag feldolgozott gosau képződmények a felső kréta idején a turon és a maastrichti közötti időszakban keletkeztek.

Az irodalmi adatok szerint a Normapolles képviselői a felső cenomanban tűnnek fel először.

Az albai és a cenoman emeletek egyszerű csírfanyitású monosulcat és tricolpat zárwatermő pollenjeit bonyolult exinájú és porusszerkezetű pollenszemcsék a turon emelet kezdetén szorítják háttérbe, megváltoztatva a kréta vegetáció arculatát. Ez a vegetáció a szenon emeletben tehát a gosau képződmények lerakódása idején teljeseedik ki.

A Normapolles elnevezés bevezetését Pflug a modern angiospermaektól eltérő morfológiájú fosszilis zárwatermő pollenek gyűjtőneveként javasolta. Pflugnak az a meglátása, hogy a felső kréta zárwatermők pollenjei exine szerkezetük alapján szabályos fejlődési sorokat mutatnak ma már bizonyított. A Normapolles Stemma jól megkülönböztethető morfológiai bélyegein (szemcseméret, héjmorfológia, díszítettség, díszítő elemek mérete, pórus szerkezet komplikáltsága stb.) és azoknak gyors változásain alapuló biosztratigrafiai alkalmazhatóságuk régóta ismert.

Az evolúciós változások nagyszerűen végig követhetők a Normapolles Stemmán mint nagy egységen, de az egyes nemzetségek önálló fejlődésén is.

Az egyes csoportok megjelenésekor jellemző a kis méret, vékony fal, finom díszítettség, egyszerű pórus szerkezet, amely akmeajuk idején nagy mérettel, durva díszítettséggel, bonyolult pórus szerkezettel teljeseedik ki. Ezek a tulajdonságok a nemzetségek és fajok hanyatlásakor újra az egyszerűsödés felé tendálnak. Ennek a számos jellegnek a kombinációja vezetett a Normapolles nemzetségek jó biosztratigráfiai használhatóságához, amely lehetővé tette a gosau képződmények korának meghatározását. A felső turon - coniaci - santonira legjellemzőbb a vékony falú már komplikált pórus szerkezetű Complexiopollis formacsoport. Mellettük a monoanulát Subtrudopollis és Pseudoplicapollis is a turoniban lép fel. A coniaci felső szakaszán ezek mellett megjelenik az Oculopollis, egyenlőre kis mérettel és kis oculussal.

A santoniban a kisméretű *Oculopollis* fajok száma megnő, a *Complexio-pollis*nak itt van az akmaeja, ugyanakkor itt lép fel a *Schulzipollis* és a *Primpollis* is.

A campani alsó szakaszán kiteljesedik az *Oculopollis* nemzetség, itt találkozunk a legbizarrabb, nagy méretű és durva díszítettségű fajokkal, ami egybeesik a legvastagabb falú és a leggyorsabb evolúciós fejlődést befutó *Hungaropollis* nemzetség felfelé ívelésével. Ugyancsak a santoni-kampani határán jelenik meg az igen komplikált pórusszerkezetű, itt még kisméretű *Interporopollenites* nemzetség is. A felső kampaniban az *Oculopollis* nemzetség kezd háttérbe szorulni, méretei csökkennek, ugyanakkor gyakorivá válik a megnyúlt anulusú nagy átriumú, de még csak diszkréten díszített *Longanulipollis* fajok előfordulása.

A maastrichtiban már inkább a leegyszerűsödött formák dominálnak. A *Pseudopapillopollis* kis méretű és egyszerű pórusszerkezetű fajai mellett a kis méretű és kis oculusú *Semioculopollis* fordul elő.

6. Őskörnyezet

A gosau képződmények felhalmozódása idején az eddig megismert ausztriai, magyarországi, szlovéniai és szlovákiai kifejlődésű területek a Normapolles Provincia mediterrán területéhez tartoznak, ahol a Normapolles Stemma abyanövényei uralkodtak. Az irodalmi adatok és az aktualizmus elve alapján a feltételezett rokoni kapcsolatok a mai trópusi-szubtrópusi területekre vezetnek.

A Juglandaceae, Symplocaceae, Simarubaceae, Aceraceae, Rhoipteleaceae rokonságú Normapolles nemzetségek magas törzsű bő pollentermő fák voltak, amelyek gyorsan meghódították a szárazulatokat.

Erre utal az első redukciós üledékekben való tömeges előfordulásuk.

Domináns formáik egyaránt megtalálhatók az édesvízi és a tengeri képződményekben. A tenger érkezésekor még trópusi-szubtrópusi klíma a maastrichti közepétől erős lehűlést mutat, ami az emelet végén végérvényesen megváltoztatja a felső kréta vegetáció arculatát.

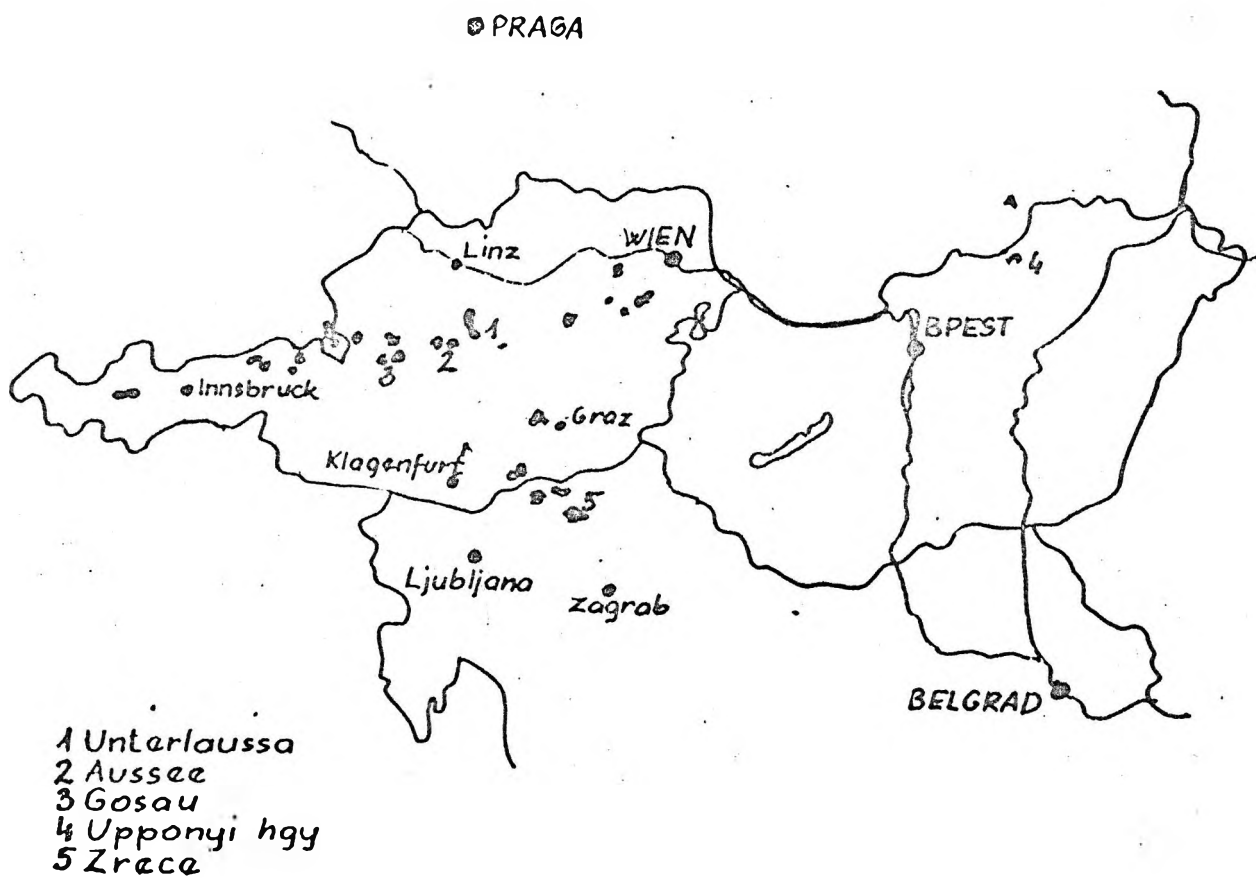
Ezt a változást jól mutatják a felső turon és maastrichti emeletek közötti időszakban lerakódott gosau képződmények sporomorpha asszociációi is.

A gosau képződmények palynosztratigrafiai vizsgálata természetesen még nem fejeződött be, az itt elmoródtak csak részeredményeknek tekintendők.

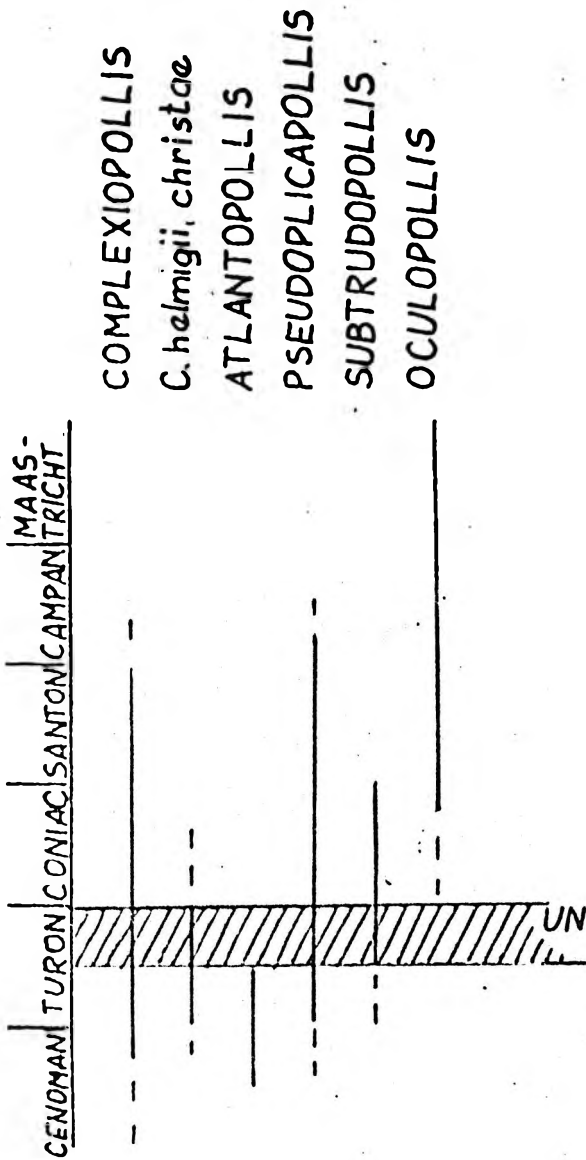
- AMÉROM, H. W. J. VAN (1965): Upper-Cretaceous pollen and spores assemblages from the so-called "Wealden" of the province of Leon (Northern Spain) . - Pollen et Spores 7 (1): 93-134.
- AZEMA, C. et al (1981): Microfossils from the Upper Cretaceous of Vendée (France). - Rev. Paleobot. Palyn. 35 (2-4): 237-281.
- CLARKE, R. F. A. and VERDIER, J. P. (1967): An investigation of Microplancton assemblages from the Chalk of the Isle of Wight, England. - Verk. der Kon. Neder Akad. van Wet. AFD. Nat. 24 (3).
- DEÁK, M. H. and COMBAZ, A. (1967): "Microfossiles Organiques" du Wealdien dans un soudage de Charente Maritime. - Revue de Micropaleontologie 10 (2): 69-96.
- GÓCZÁN, F. (1964): Stratigraphic Palynology of the Hungarian Upper Cretaceous. - Acta Geol. 8 (1-4): 229-264.
- GÓCZÁN, F. et al (1967): Die Gattungen des "Stemma Normapolles Pflug 1953/b" (Angiospermae). Neubeschreibungen und Revision europäischer Formen (Oberkreide bis Eozän). - Paläontologische Abh. Abt. E. Paläobotanik 2 (3): 427-633.
- GÓCZÁN, F. and SIEGL-FARKAS, Á.: Palynostratigraphical zonation of Senonian sediments in Hungary. - Review of Palaeobot. and Palyn. (in press)
- JANSONIUS, J. (1962): Palynology of Permian and Triassic sediments, Peace river area, Western Canada. - Palaeontographica, 110, B.(1-4): 35-98.
- JOCHA-EDELÉNYI, E. (1984): Jelentés a felsőkréta típuszselvények tanulmányozására Ausztriában tett tanulmányútról. - M. Áll. Földtani Int. Adattár Tq: 12867.
- JUHÁSZ, M. and GÓCZÁN, F. (1985): Comparative study of Albian monosulcate angiosperm pollen grains. - Acta Biol. Szeged. 31: 147-172.
- KEDVES, M. (1980): Les Pollens du Genre de forme Complexiopollis W. Kr. 1959. em Tschudy 1973. du Cenomanien supérieur de Vila Flor (Portugal). - Revista Espanola de Micropal. 12 (3): 469-488.
- KLAUS, W. (1963): Sporen aus dem Südalpinen Perm. - Jb. Geol. B. A. 106: 229-369.
- KOLLMANN, H. A. and SUMMESBERGER, H. (1982): Working group on the Coniacian - Maastrichtian stage, Fourth Meeting. Excursion to Coniacian - Maastrichtian in the Austrian Alps.

- KRUTZCH, W. (1957): Sporen- und Pollengruppen aus der Oberkreide und dem Tertiär Mitteleuropas und ihre stratigraphische Verteilung. - Zeitschrift für Angewandte Geologie. 3 (11-12): 509-548.
- MEDUS, J. et al. (1980): Turonian Normapolles from Portugal and southern France; correlations. - Review of Palaeobot. and Palyn. 31 (1-2): 105-155.
- MELLO, I. and SNOPKOVA, P. (1973): Vrchnokriedovy vek vyplni v dutinách triasovych vapencov Gombaseckého Lomu. - Geol. prace, 61: 239-253.
- PACLOVÁ, B. (1981): The evolution and distribution of Normapolles pollen during the Cenophytic. - Rev. Palaeobot. Palyn. 35: 175-208.
- ROBASZYNSKI, F. et al (1983): Le Turonien de la region-type: Samurois et Touraine. Stratigraphy, Biozonations, Sedimentology- Bull. Centres Rech. Explor. Prod. Elf-Aquitaine 6 (1): 119-225.
- SIEGL-FARKAS, Á. (1983): Palynology of the Senonian Formations at Magyar-polány. - Őslénytani Viták (Discussiones Palaeontologicae) 29: 59-69.
- SIEGL-FARKAS, Á. (1986): Palynostratigraphy of the Senonian from borehole Bácsalmás -1. (S Great Hungarian Plain). - M. Áll. Földtani Int. Évi jelentése 1984-ről: 425-459.
- SIEGL-FARKAS, Á. (1988): Palynostratigraphy and evolution history of the Ajka Coal Formation, W. Hungary. - M. Áll. Földtani Int. Évi jel. 1986. évről: 179-209.
- SIEGL-FARKAS, Á.: Ausztriai gosau képződmények palynostratigrafiai vizsgálata. - Osztrák-magyar jubileumi kötet, Geol. Bundesanst. Wien (in press)
- TSOUDY, R. H. (1973): Complexiopollis Pollen Lineage in Mississippi Embayment Rocks. - Geol. Surv. Prof., Pap. 743 (C).
- VISSCHER, H. (1966): Plant microfossils from the Upper Bunter Hengelo the Netherlands. - Acta Bot. Neerl. 15: 316-375.
- WEYLAND, H. and KRIEGER, W. (1953): Die sporen und pollen der Aachener kreide und bedeutung für die characterisierung des mittleren Senons. - Palaeontographica, B. 95 (1-3): 6-29.

GOSAU KÉPZŐDMÉNYEK LELŐHELYEI



1. ábra



Klaus 1959
 Krutzsch 1957
 Van Amerom 1965
 Göczon et al 1967
 Pacltova 1978, 1981
 Kedves 1980
 Madus et al 1980
 Robaszynski et al 1982
 Azema et al 1981

2. ábra

GOSAU KÉPZŐDMÉNYEK PALYNOSTRATIGRAPHIAJA

		AUSTRIA		MAGYAR O.		SZLO- VÉNIA		JELLEMZŐ ZÁRVATERMŐ TAXONOK
TURON	S E	SANTONI	CAMPANI	MAASTRICHTI	UNTERLAUSSA	AUSSEE Weissenbach Alm	GOSAU Randobach Hintertal	
—	—	—	—	—	Csokvaományi Nek-5 sz.f.	Nekézseny vasúti bejárat	Dédestapolcsány Dt-9 sz.f.	<i>Pseudopapilopollis</i> div. sp. <i>Semioculopollis</i> sp. <i>Longanulipollis</i> sp. <i>Krutzschipollis</i> sp. <i>Hungaropollis</i> div. sp. <i>Oculopollis</i> div. sp. <i>Interporopollenites</i> sp.
					—	—	—	
								<i>Primipollis</i> sp. <i>Schulzipollis</i> sp. <i>Complexiopollis</i> div. sp. <i>Oculopollis</i> div. sp. — <i>Oculopollis orbicularis</i> <i>Complexiopollis complicatus</i> <i>microrugulatus</i> cf. <i>funiculus</i> cf. <i>christae</i> <i>Subtrudopollis</i> sp.
								2 <i>Complexiopollis christae</i> C. <i>halmigii</i> C. <i>praeatumescens</i> <i>Subtrudopollis</i> sp. <i>Pseudoplicapollis</i> sp.

3.a