

A HAZAI KÉSŐGLACIÁLIS VEGETÁCIÓTÖRTÉNET ANTHRAKOTÓMIAI VIZSGÁLATOK ALAPJÁN

DR. STIEBER JÓZSEF*

(7 ábrával)

Összefoglalás: Szerző egy újonnan feltárt bükk-hegységi későglaciális rétegsor faszénmaradványainak anthrakotómiai vizsgálata alapján ezen időszak vegetációösszetételére és vegetációtörténetére tesz következtetéseket. A paleontológiailag és régészetiileg is jól alátámasztott rétegeösszlet növénytani minőségi és mennyiségi kiértékelése többek között arra a megállapításra vezetett, hogy a Bükk-hegységben több lombosfa-faj (pl. bükk, gyertyán, kőris) már a későglaciális folyamán korán megjelent és hamarosan jelentős elterjedésre tett szert, szemben az cddigi felfogással. Szerző bemutatja a fás vegetáció összetételi megváltozásának folyamatát.

1959-ben J á n o s s y Dénes, az Országos Természettudományi Múzeum paleontológus-kutatója a Bükk-hegységben sziklaüreget fedezett fel, amelyet „Rejtek”-nek nevezett el. Az új lelőhely a Répáshutától K-re fekvő „Rejtek”-i munkásszállástól D-re húzódó völgy K-i lejtőjén, a szállástól kb. 500 m-re van, ott, ahol az idős vegyes szálerdő érintkezik az elektromos vezeték számára létesített erdőirtással, kb. 500 m t. sz. f. (J á n o s s y, 1963). J á n o s s y még ugyanazon évben feltárta a sziklaüreget és a 2,5 m mély rétegsorból ősemberi kőeszközöket, állatcsontokat és faszemeket gyűjtött. A kőeszközöket V é r t e s László, az Országos Történettudományi Múzeum munkatársa vizsgálta és megállapította, hogy azok a mezolitikus (Tardenoisien) kornak megfelelő kidolgozási jelleget viselik magukon. Az állatmaradványokat J á n o s s y statisztikailag dolgozta fel.

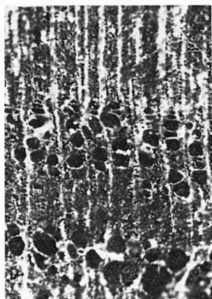
A faszénanyagot Jánossytól hat csoportban kaptam, melyek 100-tól 220 cm-ig hat különböző mélységű, átlag 20 cm vastag szintből származnak. (J á n o s s y számo-

J á n o s s y rétegszámozásai

	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Összesen
<i>Larix — Picea</i>	—	—	30	1	26	5	62
<i>Pinus</i>	1	—	16	1	6	3	27
<i>Taxus cf. baccata</i>	—	2	—	—	—	—	2
<i>Quercus</i>	—	—	4	—	1	—	5
<i>Tilia cf. cordata</i>	—	—	2	—	—	—	2
<i>Fraxinus cf. excelsior</i> (1. ábra)	25	2	—	—	1	—	28
<i>Ulmus cf. campestris</i> (2. ábra)	4	—	4	—	—	1	9
<i>Salix</i> sp.	—	—	—	—	1	—	1
<i>Acer cf. platanoides</i>	4	5	15	—	2	2	28
<i>Acer cf. tataricum</i> (3. ábra)	2	—	—	—	—	—	2
<i>Carpinus cf. betulus</i> (4. ábra)	31	2	4	—	2	—	39
<i>Fagus cf. sylvatica</i> (5. ábra)	8	1	11	—	1	—	21
<i>Corylus cf. avellana</i> (6. ábra)	10	2	8	1	—	—	21
Összesen	85	14	94	3	40	11	247

* Előadta a MFT Őslénytani Szakosztályának 1967. V. 8.-i szakülésén. Készült az ELTE Alkalmazott Növénytani és Szövetani Tanszékén.

zása szerint a 2-7. szintből.) A faszéndarabok nagysága 3-10 mm között ingadozott. A vizsgálatot törésfelületeken, az általam módosított opak-mikroszkópiai eljárással végeztem (Stieber, 1958).



1. ábra. *Fraxinus cf. excelsior*
kereszt-törésfelület 100 ×

Fig. 1. *Fraxinus cf. excelsior*,
superficie di frattura: profilo
100 ×



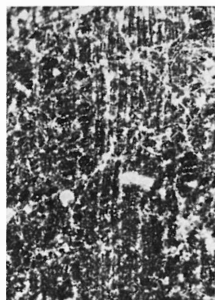
2. ábra. *Ulmus cf. campestris*
kereszt-törésfelület, 100 ×

Fig. 2. *Ulmus cf. campestris*
superficie di frattura: profilo
100 ×



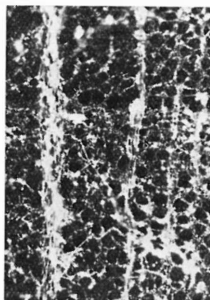
3. ábra. *Acer cf. tataricum*
tangenciális felület 250 ×

Fig. 3. *Acer cf. tataricum*,
superficie di frattura: profilo
tangente 250 ×



4. ábra. *Carpinus cf. betulus*
kereszt-törésfelület 100 ×

Fig. 4. *Carpinus cf. betulus*,
superficie di frattura: profilo
100 ×



5. ábra. *Fagus sylvatica*
kereszt-törésfelület 100 ×

Fig. 5. *Fagus sylvatica*,
superficie di frattura: profilo
100 ×



6. ábra. *Corylus cf. avellana*
radiális törésfelület 635 ×

Fig. 6. *Corylus cf. avellana*
superficie di frattura: profilo
radiale 635 ×

Az eredményekről először Potsdamban számoltam be a német xylotómiai szimpóziumon (Stieber, 1962), majd Rómában a VI. nemzetközi prehisztóriai kongresszuson (Stieber, 1965), végül a Magyar Biológiai Társaság Botanikai Szakosztályában (Stieber, 1963). Mindeztől azonban részletesebb ismertetés nem jelent meg és e hiányt ezalkalommal szeretném pótolni.

Összesen 247 db faszenet vizsgáltam meg három anatómiai síkban az említett opak-mikroszkópi eljárással. A meghatározások eredményét lásd a táblázaton (188. o.)

A táblázat:hoz megjegyzem, hogy a *Larix* — *Picea* anthrakitómiai kategória elnevezés tőlem származik. Beható xylotómiai és szakirodalmi tanulmányokat folytattam a *Larix* és *Picea* genusok xylotómiai diagnosztikájára vonatkozóan, és ebből sajnos az a megállapítás született, hogy a tudomány mai állása mellett az európai *Larix* és *Picea* genusok megnyugtató megkülönböztetésére, különösen kis faszédarakoknál nincs mód. Ezért a *Larix* — *Picea* kettősnevet vezettem be. A *Pinus* kategórián belül a 6. és 7. rétegekben 1—1 db a *Pinus* cf. *silvestris* csoportba, a többi a *P. cembra*-hoz tartozik. A 2., 4. és 5. rétegekben csak a *P. cf. silvestris* csoport, vagy *Pinus* sp. fordul elő. A *Quercus* az ún. „fehér tölgyek” csoportjába tartozik, hazai viszonylatban valószínűleg a *Q. robur* faszénmaradványairól van szó. Az *Ulmus* faszemekben az edényentes zónák szélesebbek, mint az edény-zónák (2. ábra). Az *Acer* cf. *tataricum* meghatározás csaknem teljesen biztos, miután az őshonos európai *Acer*-félék közül csak ennek van kizárólag 1—2 sorcs bélsugara (3. ábra).

Tardenoisien típusú kőszekők csaknem valamennyi rétegből előkerültek, ezáltal régészetileg (relatív kronológiailag) behatárolják a rétegsort. A J á n o s s y D.-től kapott információ szerint a legelső, 7. szintben az állatmaradványok közül a *Microtus gregalis* (szibériai pocok) dominál, mely a hideg pusztai klíma indikátora, mellette havasi pocok is előfordul, mely relatív kronológiailag a jégkor típusos jelzője. Ezenkívül számos pusztai állatfaj, mint pl. *Ochotona* (fütyöntő nyúl), *Microtus arvalis* (mezei pocok) van képviselve. Följebb, a 6. rétegben a *Microtus gregalis* még jelentős, mellette sok a *M. arvalis*, de már jelentkeznek az erdei elemek, köztük a *Clethrionomys* (erdei pocok) 20%-kal. A rétegsorban fölfelé haladva a pusztai állatok százaléka csökken, az erdeiek viszont növekszik. A 3. rétegben a *Microtus gregalis* és *M. arvalis* 1—2%-kal szerepelnek, a *Clethrionomys* viszont több mint 55%-kal. Legfölül a *M. gregalis* teljesen hiányzik. Ily módon a paleozoologiai kvalitatív és kvantitatív eredmények relatív kronológiailag ugyancsak jól elhatárolják a réteggösszetet, a régészetiakkal együtt, s ebből az a konklúzió szűrhető le, hogy a rétegsor eleje mindenképpen a würm végére esik, és a vége sem lehet attól időben túlságosan messze (a 3. rétegben még kis % *Microtus gregalis* van, azonkívül tardenoisien kőszekők).

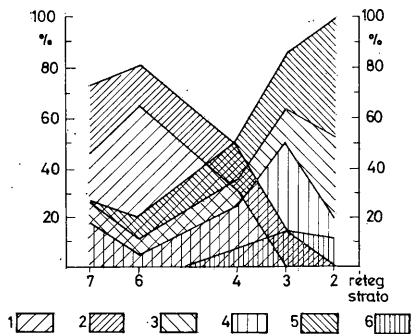
Mind ezt az anthrakitómiai eredmények is messzemenően alátámasztják. A táblázatból kitűnik, hogy a fenyők százaléka alul a legmagasabb, fölül csaknem 0-ra csökken, a lombosfáké fordítva. A vegetációváltozások még jobban nyomonkövethetők ha százalékos kiértékelést végzünk, és ezt grafikusán ábrázoljuk (7. ábra). Ennél az 5. réteg adatait kihagytam és áthidaltam. A számításnál megbízható százalékkértékeket csak a 2., 4. és 6. rétegből nyerhetünk (nagyobb darabszám), mindazonáltal a 3. és 7. réteg adatait is beépítettem, miután azok jól illeszkednek a többi közé, azokat mintegy igazolva.

Az ábrázolás tulajdonképpen rétegrafikon, ami azt jelenti, hogy az értékeket az egyes mérőpontokon mindig azonos sorrendben egymáshoz adjuk, mintegy egymásra rétegzett, s a szomszéd mérőpontok azonos értékeit összekötve összefüggő, egymásra rétegzett sávokat kapunk. A 7. ábrán azonban külön csoportban mutatom be a túlelvelek és külön a lombosfák rétegeit. Ezáltal a két csoport egymást keresztező, tetéző vonala az összes túlelvelek és összes lombosfák százalékkértékeinek változását szemlélteti.

A grafikonban külön sávot kapott a *Larix* — *Picea* és a *Corylus* cf. *avellana*, közös sávba került a *Pinus*, és a *Taxus*, de a fentiekben már említettem, hogy ebből a *P. silvestris* csoport a 2., 4. és 5., a *P. cembra* a 6. és 7. rétegben, a *Taxus* a 3. rétegben fordul elő. Összevontan ábrázolom a *Quercus*, *Tilia*, *Fraxinus*, *Ulmus* és *Salix* adatokat, szintúgy az *Acer* cf. *platanoideus* és *A. cf. tataricumot*, de megjegyzem, hogy az *A. tataricum* csak a 2. rétegben fordul elő. Végül közös sávba került a *Carpinus* és *Fagus*. Az összevont kategóriák egyes tagjainak rétegenkénti előfordulása a táblázatból leolvasható.

A 7. ábra szemléletesen mutatja, hogy a túlelvelek százaléka fokozatosan 1-re csökken, a lombosfáké pedig fokozatosan emelkedik, csaknem 100%-ig. A túlelvelek

közül kezdetben a *Larix* — *Picea* dominál, de már a 3. rétegben hiányzik. A többi túlévelőlől a *Pinus silvestris* csoport fokozatosan csökken, de még a 2. rétegben is képviselt. A *P. cembra* csak az alsó két (6., 7.) rétegben van meg. Fölül a 3. rétegben *Taxus* jelentkezik. Az *Acer* cf. *platanooides* mindvégig jelentős százalékkal (5–35%) szerepel, maximumát a 3. rétegben éri el. A legfelső, 2. rétegben az *Acer* cf. *tataricum* is megjelenik. A vegyes lombosfacsoport 7.5%-ról indulva fokozatosan éri el a legfelső szintben levő 34%-os



7. ábra. A „Rejtek”-i rétegsor anthrakotómiai diagramja. Jelmagyarázat: 1. *Larix* — *Picea*, 2. Többi túlévelűek (Incl. *Pinus* sp., *Pinus silvestris* csoport, *Pinus cembra*, *Taxus* cf. *baccata*), 3. *Quercus* sp., *Tilia* cf. *cordata*, *Fraxinus* cf. *excelsior*, *Ulmus* cf. *campestris*, *Salix* sp., 4. *Acer* cf. *platanooides*, *Acer* cf. *tataricum*, 5. *Carpinus* cf. *betulus*, *Fagus* cf. *silvatica*, 6. *Corylus* cf. *avellana*

Fig. 7. Diagramma antracotomica della sequenza di strati nella cavitá „Nascondiglio”. Esplícazione: 1. *Larix* — *Picea*, 2. Gli altri Coniferi (Incl. *Pinus* sp., Il gruppo *Pinus silvestris*, *Pinus cembra*, *Taxus* cf. *baccata*), 3. *Quercus* sp., *Tilia* cf. *cordata*, *Fraxinus* cf. *excelsior*, *Ulmus* cf. *campestris*, *Salix* sp., 4. *Acer* cf. *platanooides*, *Acer* cf. *tataricum*, 5. *Carpinus* cf. *betulus*, *Fagus* cf. *silvatica*, 6. *Corylus* cf. *avellana*

maximumát. Ezen belül az *Ulmus* cf. *campestris* a 2., 4. és 7. rétegekben szerepel, a *Quercus* a 4. és 6.-ban, a *Fraxinus* cf. *excelsior* a 2., 3. és 6.-ban, de úgy, hogy fölfelé mennyiségben erőteljesen növekszik. Az összevont *Fagus* — *Carpinus* kategória mindkét tagja szerepel a 2., 3., 4. és 6. rétegben, s százalékaik alulról fölfelé 7.5-ről fokozatosan 46%-ra növekszik. A *Corylus* cf. *avellana* az 5. rétegben jelentkezik először, és innen fölfelé fokozatosan emelkedik.

Az anthrakotómiai eredményeknek értékes kiegészítői Miháltzné Faragó Mária pollenvizsgálatai. A Jánosy D.-től kapott információ szerint Miháltznének a 6–7. réteg határáról sikerült pollent nyernie, és itt 4 db *Pinus*-, 1 db *Picea*-, 1 db *Tilia*-, 1 db *Cariophyllaceae*-pollent talált, továbbá 916 db *Polypodiaceae*-, 1 db *Selaginella*-, és 8 db gombasporát. Eszerint a 6–7. rétegben a *Larix* — *Picea* kategóriából a *Picea* biztosan jelen van, és már a *Tilia* is megjelenik.

Mindebből láthatjuk, hogy a túlévelűek alulról fölfelé nemcsak mennyiségileg csökkennek, hanem fajokban elszegényednek, s ezzel szemben a lombosfák nemcsak százaléokban növekednek, hanem fajokban is gazdagodnak. A hideg kontinentális és kontinentális kategóriák az alsóbb rétegekben vannak, és részben, a tág ökológiájú fajokkal együtt a felső szintekig megvannak. Mérsékelt óceánikusabb jellegű fajok később jelentkeznek, s fokozatosan elhatalmasodnak. Mind a paleozoológiai, mind az archeológiai, mind az anthrakotómiai és palinológiai adatok azt bizonyítják, hogy ez a vegetáció-

történeti sorozat a későglaciális szakasz csaknem teljes tartamát foglalja magában, és legfeljebb a 2. réteg nyúlik be a holocénbe (vö. Z ó l y o m i B. 1952, p. 514—515; Z ó l y o m i B. 1958, p. 529; Járainé K o m l ó d i M. 1966, p. 197 és 201). Ennek megfelelően abszolút időtartama az i. e. 15 000—10 000 közötti szakaszban helyezhető el. A lelőhely közelében a Petényi (Peskő II.) barlangból ismeretesek mezolitikus anthrakotómiai adatok (S t i e b e r, 1956). Itt nagyszámú *Larix* — *Picea*, *Pinus* sp. és *Pinus silvestris* csoport mellett néhány *Quercus* sp. és *Acer* sp. vált ismertté. Ezért ez a szint a rejteki 5. v. 6. (esetleg 7.) réteggel azonosítható.

A rejteki anthrakotómiai eredmények érdekessége az, hogy a *Fraxinus* cf. *excelsior*-, a *Fagus* cf. *silvatica*- és a *Carpinus* cf. *betulus*-nak a késő glaciálisban való korai jelentkezését és fokozatos és jelentős előretörését jelzik a Bükk-hegység déli oldalán, és szintúgy az *Acer* cf. *tataricum* megjelenését is a periódus végén. Hasonló megfigyelések európai viszonylatban is ritkák, elsősorban anthrakotómiai vizsgálatok alapján vannak szórványos cseh, román és német adatok. Ezek az adatok a hazai későglaciálisra ill. mezolitikumra nézve újaknak számíthatnak, és mint a fentiekben láthattuk; relatív kronológiailag eléggé biztosan el lehet őket helyezni. Mindez arra figyelmeztet, hogy a későglaciális, ill. jégkor utáni vegetációfejlődésben jelentős különbségekkel kell számolnunk Magyarországon különböző területein.

IRODALOM — LITTERATURA

- Járainé K o m l ó d i M. (1966): Adatok az Alföld negyedkori klíma- és vegetációtörténetéhez. I. Bot. Közl. 53/3, p. 191—200. Quaternary climatic changes and vegetational history of the Great Hungarian Plain. I. Ibid. p. 201. — J á n o s s y D. (1963): A Bükk-hegység eddig ismeretlen kőfülkéjében végzett őslényanti ásását előzetes eredménye (Répáshuta, Rejtek). Rapport préliminaire des fouilles paléontologiques-es dans une niche jusqu'ici inconnue de la montagne Bükk. Karszt- és Barlangkutatási Tájékoztató. p. 71—75. — S t i e b e r, J. (1956): Anthrakotomische Untersuchung. In: V é r t e s L.: Ausgrabungen in der Petényi- und Peskő Höhle (Bükk Gebirge). Folia Archaeologica 8., p. 1—22, 13—14. — S t i e b e r, J. (1958): Histoire de la végétation du pleistocène en Hongrie a la lumière des résultats anthracotomiques. INQUA V. Congr. Intern. Résumés des Communications, Madrid-Barcelona p. 181—182. — S t i e b e r, J. (1962): Anthrakotomische Forschung und die Vegetation des Mesolithikums in Ungarn. Symposium zur Anatomie der rezenten und fossilen Hölzer, Potsdam — S t i e b e r, J. (1963): Anthrakotomische Untersuchung eines unlangst erschlossenen spätglazialen Fundortes. Bot. Közl. 50. 89. — S t i e b e r, J. (1965): Studio sulla vegetazione mesolitica, in base a carboni de legno fossili, ritrovati in un sito recentemente scoperto in Ungheria. Atti del VI congresso internazionale delle scienze preistoriche e protostoriche. II. Comunicazioni Sezioni I—IV. Firenze 1965, p. 61. — Z ó l y o m i B. (1952): Magyarország növénytakarójának fejlődéstörténete az utolsó jégkorszaktól. MTA. Biol. Oszt. Közl. 1/4, p. 491—543. — Z ó l y o m i B. (1958): Budapest és környékének természetes növénytakarója. In: „Budapest természeti képe”. p. 511—642. Budapest

Esami antracotomici sulla storia della vegetazione tardiglaciale in Ungheria

J. STIEBER

Nel 1959, Dénes J á n o s s y paleontologo del Museo Nazionale Ungherese, scoprì nelle montagne Bükk, una cavità che egli denominò „Nascondiglio”. Le montagne Bükk situate nell'Ungheria Centrale, hanno un'altezza media di 700 a 900 metri e formano un blocco consistente in gran parte di pietra calcarea. In questa zona parecchi siti mesolitici sono stati già scoperti. Il nuovo sito si trova in una delle vallate al Sud della montagna, in un'altezza di 500 metri circa. La cavità fu scavata da J á n o s s y in quell'anno stesso e il suo lavoro gli permise di raccogliere nella seguenza di strati profonda 2 metri e mezzo, utensili di pietra dell'uomo primitivo, ossa animali e carboni di legno fossili. László V é r t e s, paleoarcheologo del Museo Nazionale Ungherese, dopo aver esaminato gli utensili di pietra, precisò la data di essi, assegnandoli, in base alle caratteristiche della loro elaborazione, all'era mesolitica. Le ossa fossili furono sottomesse da J á n o s s y a un esame statistico, il quale portò al risultato che nella parte inferiore della seguenza di strati la specie predominante è *Microtus gregalis*, indizio del freddo clima desertico,

Varie altre specie di animali desertici vi sono inoltre rappresentate (così p. e. *M. arvalis*). Più in alto, a 180—200 cm., *M. gregalis* è ancora notevolmente rappresentato, *M. arvalis* è presente in maggior numero, ma già cominciano ad apparire gli elementi silvani, tra essi *Clethrionomys glareolus*, con una frequenza di 20%. Proseguendo dal basso in alto nella sequenza di strati, la percentuale degli animali desertici diminuisce progressivamente, mentre che quella degli animali silvani va aumentando. Nello strato superiore, in una profondità di 100—120 cm., *Microtus gregalis* sparisce del tutto e si osserva la predominanza degli elementi silvani, di *Clethrionomys* (50%) e vi s'incontrano pure degli scoiattoli e specie apparentate.

Il materiale di carboni di legno lo ricevetti da J á n o s s y, diviso in sei gruppi, provenienti da sei differenti strati, da 100 fino a 220 cm, che segnai con numeri da 2 a 7, andando dall'alto in basso. La grandezza dei pezzi di carbone di legno oscilla da 3 a 10 mm. Effettuai l'esame sulle superfici di rottura col metodo microscopico „opak”, da me modificato. Diedi la descrizione di questo metodo al Congresso Internazionale delle Ricerche Quaternarie (INQUA), tenuto a Madrid nel 1957; questa mia comunicazione viene pubblicata ora negli „Atti” del Congresso menzionato. Eseguì in tre piani l'esame microscopico di tutti i 247 pezzi di carbone di legno e rendo conto dei risultati delle mie indagini e delle conclusioni che se ne possono trarre, come segue:

Dallo strato più profondo (no. 7.; 200—220 cm) vennero in luce 11 pezzi di carbone di legno. Tra essi predominano *Larix* — *Picea* e *Pinus silvestris* (larice o abete rosso e pino selvatico e vi figurano pure *Acer* cf. *platanoides* (acero) e *Ulmus* cf. *campestris* (olmo; fig. 2.).

Dal seguente strato (no. 6.; 180—200 cm) ho esaminato 40 pezzi di carbone di legno. Anche qui *Larix* — *Picea* predomina, ci sono alcuni *Pinus* cf. *silvestris*, ma ci appaiono già alcuni *Carpinus* (carpino bianco; fig. 4.), *Fagus* (faggio; fig. 5.), *Fraxinus* (frassino; fig. 1.), *Quercus* (quercio) e *Salix* (salcio) (frassino; fig. 1), *Quercus* (quercio) e *Salix* (salcio).

Nel seguente strato, (no. 5.) in una profondità di 160—180 cm., furono ritrovati solamente 3 pezzi di carbone resti di *Larix* — *Picea*, *Pinus* cf. *silvestris* e *Corylus* (nocciolo; fig. 6.).

Dallo strato profondo 140—160 cm (no. 4) esaminai 94 pezzi di carbone di legno, tra di essi in maggior parte *Larix* — *Picea* e *Pinus* cf. *silvestris* in abbondanza, ma vi sono già ampiamente rappresentati anche *Acer* (acero), *Fagus* (faggio), *Corylus* (nocciolo) e *Carpinus* (carpino), inoltre vi figurano *Quercus* (quercio), *Ulmus* (olmo) e quale nuova essenza, *Tilia* (tiglio).

Nello strato seguente (no. 3.; 110—114 cm) furono ritrovati 14 pezzi di carbone di legno. Qui ormai *Larix* — *Picea* e *Pinus* mancano completamente, presenti sono *Carpinus*, *Fagus*, *Corylus*, *Fraxinus* e *Acer* e come nuova essenza apparisce *Taxus* (tasso).

Infine dallo strato superiore (no. 2.; 100—120 cm) vennero in luce 85 pezzi di carbone. Tra questi *Fraxinus* e *Carpinus* predominano, abbondano *Corylus* e *Fagus*, presenti sono pure *Ulmus* cf. *campestris*, *Acer* cf. *platanoides* e *Acer* cf. *tataricum* (fig. 3.) e un unico *Pinus* cf. *silvestris*.

Agruppando queste categorie in conifere e alberi frondosi e determinandone la frequenza percentuale, arriviamo al seguente risultato (fig. 7.): Nello strato di fondo, le conifere ammontano a 73, risp. 80%; dal basso in alto la loro frequenza diminuisce progressivamente (nell'ordine, dal basso in alto, di 73, 80, 49, 14, 1%) fino a 1%. Le specie frondose invece sono rappresentate nello strato di fondo con 20—27%, la loro frequenza va aumentando dal basso in alto per raggiungere infine 99% (nell'ordine: 27, 20, 51, 86, 99). Similmente ai risultati zoologici, queste variazioni illustrano in maniera chiarissima l'andatura dei cambiamenti del clima e della vegetazione, offrendoci nel medesimo tempo la possibilità di fissare il periodo mesolitico in questione, al fine dell'epoca pleistocene Würm, all'inizio dell'epoca postglaciale e di stabilirne la data assoluta, cioè 15 000—10 000 anni.

Di questi dati risulta inoltre quale fatto interessante, la prematura apparizione di *Carpinus* e di *Fagus* associati ad altre essenze frondose durante la cosiddetta epoca del nocciolo. Simili fenomeni furono soltanto molto raramente osservati in Europa, — abbiamo a disposizione alcuni sporadici dati dalla Boemia, la Rumania, l'Ungheria e la Germania, basati pure questi principalmente su esami antracotomici. Sembra probabile che i cambiamenti postglaciali della vegetazione progredirono nelle montagne del Bükk in modo differente da quello sostenuto dallo schema a quattro divisioni di Blytt—Serander. Indipendentemente di ciò, le indagini descritte sono un esempio del modo in cui in base ad esami antracotomici (nel nostro caso insieme a quelli zoologici) la cronologia relativa ed assoluta di una scoperta può essere determinata.