

Blanka Pacltová:

K otázce rodu *Eucalyptus* v české křídě

Prof. dr. F. Němejcovi, členu kor. ČSAV, k šedesátým narozeninám.

Od roku 1954 se zabývám mikropaleobotanickými výzkumy svrchnokřídových uloženin (B. PACLTOVÁ 1955, 1957, 1958, 1961). V souvislosti s řešením otázky stáří, staršího klikovského souvrství (dříve zlivsko-gmündská série, F. NĚMEJC, 1956) v jihočeské pánvi, jsem zjistila při srovnávacích mikropaleobotanických studiích vzorků z peruckých vrstev českého cenomanu značné nesrovnalosti mezi mikro- a makropaleobotanickými výsledky výzkumu, na které jsem upozornila ve shora uvedených pracích (1955 a 1961). Zvláště nápadná je nepřítomnost pylových zrn, charakteristických pro čeleď *Myrtaceae*, zejména pro rod *Eucalyptus*, jež byl podle údajů starších autorů, v Evropě ve svrchní křídě běžně rozšířen (O. HEER 1882, str. 93, J. VELENOVSKÝ 1885, díl 4., str. 2 aj.). Zvláště hojné jsou otisky listů, ba i květenství či plodenství, dosud srovnávané s rodem *Eucalyptus*, v peruckých vrstvách na basi českého cenomanu.

Počala jsem se proto touto otázkou blížeji zabývat a v předložené práci poukazuji na některé další nesrovnalosti a rozdíly mezi recentním rodem *Eucalyptus* (zvláště pokud se týče kutikuly) a otisky listů z peruckých vrstev, určených jako *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER. Zaujímám též kritické stanovisko k dosavadním názorům na otisky považované za plodenství či květenství rodu *Eucalyptus*. Pro srovnání uvádím fotografie, dosud jen kresbou znázorňované, několika originálů J. VELENOVSKÉHO (tab. XI.—XVI.).

Hluboce si vážím velkého díla O. HEERA, J. VELENOVSKÉHO, E. BAYERA, jakož i dalších badatelů v oboru křídové květeny a chtěla bych se tímto nepatrným příspěvkem v jejich duchu opět o krok přiblížit k poznání křídové květeny, a to hlavně angiospermického prvku, který se začíná v té době silně rozvíjet. K uvedeným výsledkům jsem dospěla díky moderním výzkumným metodám, které jmenovaní autoři neměli tehdy ještě k dispozici.

Je mou milou povinností poděkovat ředitelství geologicko-paleontologického oddělení Národního muzea za laskavé zapůjčení některých originálů k práci J. Velenovského a v neposlední řadě pánům prof. dr. F. Němejcovi, členu kor. ČSAV a prof. dr. F. A. Novákovi, za konsultace a zájem o mou práci a p. dr. K. A. Trögerovi (Bergakademie Freiberg) za laskavou opravu německého textu.

Shrnutí výsledků

V předložené práci jsem poukázala na některé závažné nesrovnalosti mezi fosilními otisky listů, květenství nebo plodenství z peruckých vrstev českého cenomanu, přiřazovaných dosud k recentnímu rodu *Eucalyptus*, který je dnes zastoupen více než 600 druhy v Austrálii, v Tasmanii, a ve východní části Malesie.

Zjistila jsem následující:

1. V sedimentech peruckých vrstev českého cenomanu, odkud jsem z několika lokalit macerovala četné vzorky, nebyla nalezena pylová zrna, která by, byť jen hrubou morfologickou stavbou odpovídala pylovým zrnům dnes žijících druhů rodu *Eucalyptus* (tab. IV, obr. 5—14) nebo

jíným rodům čeledi *Myrtaceae*. Bude zjištěna pouze trikolpátní a trikolporátní pylová zrna, příbuzná spíše některým zástupcům ze řádu *Fagales* (tab. III, tab. IV, obr. 1—4).

V uhelné hmotě z údajného květenství či plodenství, nacházeného v souvislosti s otisky listů *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER, kterou jsem macerovala, bylo nalezeno vedle několika útržků kutikul, též jedno trikolporátní pylové zrno, morfologicky obdobné oněm, která běžně nacházejí rozptýlená v peruckých vrstvách cenomanu.

2. Macerovala jsem kutikuly z otisků listů *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER a srovnávala jsem je s kutikulami recentních druhů rodu *Eucalyptus* a zjistila jsem:

a) *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER má průduchy pouze na spodní straně listu.

b) Stavba průduchů je primitivnější, nejsou vyvinuty specialisované vedlejší buňky. Průduchy jsou uloženy ve stejné rovině jako buňky pokožkové.

c) Buňky pokožkové jsou větší, mají tenčí stěny buněčné a mají pravidelnější tvar než pokožkové buňky recentních druhů rodu *Eucalyptus*.

d) Počet průduchů je u druhu *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER šest až sedmkrát menší (na stejnou plochu), než u recentních *Eucalyptů*.

Na základě shora uvedených znaků je třeba uvažovat spíše o mesofytním charakteru křídových rostlin, kterým náležely listy označované *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER a *Eucalyptus angusta* VELEN.

3. Prohlédla jsem pečlivě při různých zvětšeníh a vhodném osvětlení četné otisky, které J. VELENOVSKÝ a E. BAYER pokládali za fosilní plodenství či květenství rodu *Eucalyptus* a zjistila jsem, že na nich nelze objektivně zjistit žádné morfologické znaky, podle kterých by je bylo možno označit za zbytek květenství či plodenství některého z recentních druhů rodu *Eucalyptus*.

Poněvadž jsem v uhelné hmotě lipci na povrchu domnělého plodenství či květenství nalezla pouze jedno pylové zrno, domnívám se, že pravděpodobně nejde o květenství, neboť lze předpokládat, že by se v poměrně velkém množství uhelné hmoty mohlo zachovat více pylových zrn. Jde spíše o jakési blíže neurčitelné plodenství.

V literatuře jsem zjistila, že zatímco se J. VELENOVSKÝ (1885, díl 4., str. 2) nálezem domnělého květenství utvrzuje v názoru, že jde o rod *Eucalyptus*, E. BAYER (A. FRIČ a E. BAYER 1903, str. 42) naopak porovnává fosilní okolíky s recentními *Eucalypty* proto, že byly nalezeny na olístených větévkách „... které určitě patří k *Eucalyptus Geinitzi*“. O. HEER (1882, str. 93) přejmenoval *Myrtophyllum* na *Eucalyptus* zejména na základě květních pupat „Blüthenknospen“. Otisky jim podobné se však později ukázaly, jak zjistili J. VELENOVSKÝ a E. BAYER (A. FRIČ a E. BAYER 1903, str. 42), jen jako otisky šupin šišek rodu *Dammara*.

4. Na většině listových otisků, určených jako *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER a *Eucalyptus angusta* VELEN., není zachována sekundární a terciární nervatura, jen okrajový anastomozující nerv. Vybrala jsem dva originály J. VELENOVSKÉHO, na kterých je částečně znatelná i terciární nervatura a zjistila jsem, že kresby J. VELENOVSKÉHO jsou spíše rekonstrukcí, než přesným zobrazením originálu (viz tab. XI). Zatím co autor prokresluje podrobně terciární nervaturu na celé ploše listu, je tato na originálu zachována pouze na pravé spodní části čepele listové. Nesouhlasí mnohdy ani počet sekundárních nervů, ani tvar a počet políček skládajících síť terciární nervatury. (Viz J. VELENOVSKÝ 1885, díl 4., tab. 2, obr. 2). Srovnáváme-li s nervaturou listů recentních druhů rodu *Eucalyptus*, můžeme mluvit spíše jen o určité podobnosti než o naprosté shodě, jak se domnívá J. VELENOVSKÝ (1885, díl 4., str. 2).

5. Též přisédání listů na stonek neodpovídá recentním druhům rodu *Eucalyptus*, které mají u starších jedinců listy monofaciální. Fosilní listy přisédají na stonek normálně, jako je tomu u rostlin s dorsiventrálními listy, což je v souladu se zjištěním průduchů pouze na pokožce ze spodní strany listu *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER.

Nezbývá tedy již žádný vážný důvod, abychom nadále považovali fosilní otisky listů, určené jako *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER a *Eucalyptus angusta* VELEN. za příslušníky rodu *Eucalyptus*, který je dnes domovem v Austrálii, v Tasmánii a ve východní části Malésie.

Není nadále žádných spolehlivějších důkazů o existenci druhů rodu *Eucalyptus* v Evropě v dobách geologických a bude tedy třeba provést revisi názorů na paleogeografické rozšíření zástupců tohoto rodu.

Z á v ě r

Výše uvedenou práci předkládám jako první příspěvek k revisi české křídové květeny. Jsem přesvědčena o tom, že bude nutno zrušit ještě další rody krytosemenných rostlin srovnávané dosud bezprostředně s recentními rostlinami, což je již dnes patrné z výsledků sporopaleontologických výzkumů.

Uvažujeme-li vývojové hledisko, je tento názor zcela opodstatněný. V mnohých případech budeme asi velmi těžko hledat srovnání se zástupci současných rostlinných rodů a tím spíše

druhů. Je to zejména proto, že celé skupiny křídové květeny vymřely během geologických dob. Doklady o tom přináší sporová paleontologie.

Používání rodového názvu *Eucalyptus* není nadále, vzhledem ke shora uvedeným zjištěním, opodstatněno. Podle zákona priority je tedy správné užívat původního, O. HEEREM (1869) zavedeného rodového jména *Myrtophyllum*, ovšem, jako názvu botanicky nezávazného, tj. bez jakéhokoli vztahu k dnes žijícím zástupcům řádu *Myrtales*.

Adresa autorky: Dr. Blanka Pacltová, Kouřimská 9, Praha 3 - Vinohrady.

Blanka Pacltová:

Zur Frage der Gattung *Eucalyptus* in der böhmischen Kreideformation

(Herrn Prof. Dr. F. Němejc zu seinem sechzigsten Geburtstag gewidmet)

Ich befasse mich seit dem Jahre 1954 mit den mikropaläobotanischen Untersuchungen der Oberkreidesedimente (B. PACLTOVÁ 1955, 1957, 1958, 1961). Im Zusammenhang mit der Lösung der Altersfrage der älteren, sgn. Klikov-Schichtenfolge (früher Zliv-Gmünd Serie nach F. NĚMEJC 1956) in dem südböhmischen Becken habe ich bei mikropaläobotanischen Vergleichsstudien von Proben aus den Perutzer Schichten des böhmischen Cenomans ziemlich grosse Unstimmigkeiten zwischen den mikro- und makropaläobotanischen Untersuchungsergebnissen festgestellt, auf die ich schon in den Arbeiten 1955 und 1961 hingewiesen habe. Besonders auffallend ist das Fehlen von Pollenkörnern, die für die Familie *Myrtaceae* charakteristisch sind. Das gilt besonders für die Gattung *Eucalyptus*, die nach Ansicht der älteren Autoren in der Oberkreide des gesamten Europas reichlich verbreitet war (O. HEER 1882, S. 93; J. VELENOVSKÝ 1885, Bd. 4., S. 2 und andere). Das Fehlen ist besonders auffallend in den Perutzer Schichten an der Basis des böhmischen Cenomans, aus denen häufige Blatt-, Blüten- oder Fruchtreste bekannt sind.

Ich habe mich deshalb mit dieser Frage mehr befasst und in der vorliegenden Arbeit weise ich auf manche weitere Unstimmigkeiten zwischen der rezenten Gattung *Eucalyptus* (besonders in der Epidermisfrage) und den Blattresten aus den Perutzer Schichten hin, welche als *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER bestimmt worden waren. Weiterhin nehme ich kritisch zu den Ansichten über die Abdrücke Stellung, die als *Eucalyptus*-Blüten oder Früchte angesehen wurden. Zum Vergleich lege ich Photographien der von J. VELENOVSKÝ selbst gezeichneten Originale bei (Taf. XI.—XIV.).

Ich ehre sehr das grosse Werk von O. HEER, J. VELENOVSKÝ, E. BAYER und weiterer Autoren der Kreideflora. Mit dieser kleinen Arbeit möchte ich in ihrem Sinne besonders die Kenntnis der Angiospermen, die in der Kreide eine starke Entwicklung erlebten, vergrössern. Zu den vorliegenden Ergebnissen bin ich nur mit Hilfe der modernen Forschungs-Methoden gelangt, welche den genannten Autoren nicht zur Verfügung standen.

An dieser Stelle danke ich dem Direktorium der geologisch-paläontologischen Abteilung des Nationalmuseums in Praha für das gefällige Überlassen der Originale von J. VELENOVSKÝ und auch den Herren Univ. Prof. Dr. F. NĚMEJC, Mitgliedkorrespondent der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften (ČSAV) und Univ. Prof. Dr. F. A. NOVÁK für die Konsultationen und das Interesse an meiner Arbeit und Herrn Dr. K. A. Tröger (Bergakademie Freiberg) für liebenswürdige Korrektur des deutschen Textes.

Bisherige Studien der *Eucalyptus*gattung aus der böhmischen Kreideformation

- 1869 *Myrtophyllum* (*Eucalyptus*) *Geinitzi* HEER: O. HEER, Fl. v. Moletain, pp. 22, Taf. 11, Fig. 3, 4.
1874 *Myrtophyllum Geinitzi* HEER: O. HEER, Fl. foss. arct., 3, pp. 116, Taf. 32, Fig. 14—17.
1881 *Myrtophyllum Geinitzi* HEER: J. VELENOVSKÝ, Vorläuf. Ber. über die dicotyled. Pflanzen d. böhm. Kreideformation, pp. 2, 4, 7.

- 1882 *Eucalyptus Geinitzi* HEER: O. HEER, Fl. foss. Grönlandica, 1., pp. 93, Taf. 19, Fig. 1c; 45, Fig. 4—9; 46, Fig. 12c, d, 13.
- 1884 *Eucalyptus Geinitzi* HEER: J. VELENOVSKÝ, Další příspěvek ku poznání křídové květeny české, pp. 196—197.
- 1885 *Eucalyptus Geinitzi* HEER: J. VELENOVSKÝ, Die Flora d. böhm. Kreideformation, 4., pp. 1, Taf. 1, 2; Taf. 3, Fig. 1; Taf. 4, Fig. 1—13.
- 1889 *Eucalyptus Geinitzi* HEER: J. VELENOVSKÝ, Květena českého cenomanu, pp. 41, 51, 54, 59.
- 1890 *Eucalyptus Geinitzi* HEER: SCHENK in ZITTEL, Handbuch, pp. 638, Fig. 348.
- 1892 *Eucalyptus Geinitzi* HEER: H. ENGELHARDT, Über böhmische Kreidepflanzen, pp. 113.
- 1896 *Eucalyptus Geinitzi* HEER: F. KRASSER, Beiträge zur Kenntniss der fossilen Kreideflora von Kunstadt in Mähren, pp. 134, Taf. 1, Fig. 3; Taf. 3, Fig. 5; Taf. 4, Fig. 15—18; Taf. 7, Fig. 6.
- 1900 *Eucalyptus Geinitzi* HEER: A. FRIČ u. E. BAYER, Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation. Perutzer Schichten, pp. 142—143.
- 1903 *Eucalyptus Geinitzi* HEER: A. FRIČ a E. BAYER, Studie v oboru křídového útvaru českého. Perucké vrstvy, pp. 141—143.
- 1914 *Eucalyptus Geinitzi* HEER: E. BAYER, Fytopaleontologické příspěvky k poznání křídových vrstev peruckých, pp. 60—61.
- 1884 *Eucalyptus angusta* VELEN.: J. VELENOVSKÝ, Další příspěvek ku poznání křídové květeny české, p. 197, Fig. 4.
- 1885 *Eucalyptus angusta* VELEN.: J. VELENOVSKÝ, Die Flora d. böhm. Kreideformation, 4, p. 3, Taf. 3, Fig. 2—12.
- 1889 *Eucalyptus angusta* VELEN.: J. VELENOVSKÝ, Květena českého cenomanu, p. 21, Taf. 4, Fig. 1.
- 1892 *Eucalyptus angusta* VELEN.: H. ENGELHARDT, Über böhmische Kreidepflanzen, pp. 114, 115, Fig. 111, 112.
- 1896 *Eucalyptus angusta* VELEN.: F. KRASSER, Beiträge zur Kenntnis der fossilen Kreidelora von Kunstadt in Mähren, p. 135, Taf. 2, Fig. 7, 8; Taf. 5, Fig. 4, 5.
- 1886 *Eucalyptus angusta* VELEN.: E. BAYER, O rostlinstvu vrstev chlomeckých, pp. 24—26.
- 1900 *Eucalyptus angusta* VELEN.: A. FRIČ u. E. BAYER, Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation. Perutzer Schichten, pp. 144—145.
- 1903 *Eucalyptus angusta* VELEN.: A. FRIČ a E. BAYER, Studie v oboru křídového útvaru českého. Perucké vrstvy, pp. 140—141.
- 1914 *Eucalyptus Harrachii* BAYER: E. BAYER, Fytopaleontologické příspěvky k poznání křídových vrstev peruckých, pp. 57—60.

J. VELENOVSKÝ (1885, Bd. 4) hat die Ansicht von dem Vorkommen der Gattung *Eucalyptus* in der Oberkreide Europas von O. HEER übernommen. Neben der von O. HEER beschriebenen Art *E. geinitzi* (HEER) HEER beschrieb J. VELENOVSKÝ die neue Art *E. angusta* VELEN. Eine weitere Art wurde von E. BAYER (1914) unter dem Namen *E. harrachii* BAYER aufgestellt. Alle diese Arten stammen aus den cenomanen Perutzer Schichten. E. BAYER 1896, S. 24) gibt auch ein Vorkommen aus den Chlomek—Schichten (Senon) von Kieslingswalde b. Glatz an.

In der geologischen und paläontologischen Literatur wird die Gattung *Eucalyptus* und besonders die Art *E. geinitzi* (HEER) HEER, die in den Perutzer Schichten zu den häufigsten pflanzlichen Resten zählt, als Leitform angesehen.

Differenzen zwischen den makropaläobotanischen und palynologischen (sporopaläontologischen) Befunden

Zum Zwecke palynologischer Untersuchungen mazerierte ich viele Proben aus unterschiedlichen Sedimenten verschiedener Fundorte der Perutzer Schichten (Basis des Cenomans). Hauptsächlich stammen diese Proben aus Schichten, die reich an Blattresten der Arten *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER und *Eucalyptus angusta* VELEN. sind. Schon bei den ersten Untersuchun-

gen fiel mir die Abwesenheit von Pollenkörnern auf, die sich morphologisch mit Pollenkörnern der rezenten Arten der Gattung *Eucalyptus* vergleichen lassen. Ich untersuchte die Morphologie von Pollenkörnern 24 verschiedener rezenter Arten von *Eucalyptus*, die ich durch Mazerierung aus dem Material des Herbariums des Botanischen Instituts der Karls-Universität in Praha bekam.

Bei den Pollenkörnern der rezenten Arten der Gattung *Eucalyptus* (Taf. IV.,

1

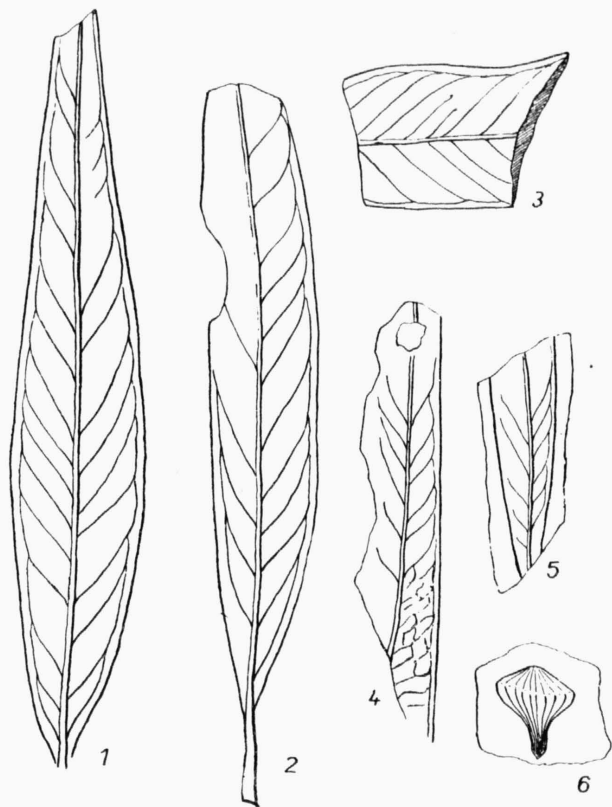


Abb. 1. Fig. 1—2. „*Myrtophyllum (Eucalyptus) Geinitzi* HEER“. Nach O. HEER (1869, Tab. 11, Fig. 3—4).

Fig. 3—6. „*Eucalyptus Geinitzi* HEER“. Fig. 6 — vermeintlicher Blütenknospenabdruck. Nach O. HEER (1882, Taf. 19, Fig. 1c; Taf. 46, Fig. c. und Fig. 13; Taf. 45, Fig. 5). Verkleinert.

Abb. 5—14) ist die Polachse kürzer als die Äquatorialachse. Die Umrisslinie des Äquators ist je nach Art konkav, gebrochen konkav oder starr triangulat. Ausserdem treten drei eckenständige Poren an den Stellen auf, wo die Exine ein wenig dicker ist. Bei den Präparaten aus den Perutzer Schichten treten dagegen nur longaxone, tricolpate und tricolporate Pollenkörner auf (Taf. III. und Taf. IV., Abb. 1—4). (Die morphologische Charakteristik der Pollenkörner der rezenten Gattung *Eucalyptus* ist in G. ERDTMAN 1943, S. 108 enthalten.)

F. THIERGART (1953) untersuchte pollenanalytisch eine Probe aus den Perutzer Schichten Mährens. Er fand keine Pollenkörner, die an die Familie *Myrtaceae* erinnerten. Ich zitiere (S. 54): „Myrtoide Pollen, die fossil gut erhaltbar sind, wurden merkwürdigerweise nicht gefunden“. Er erklärte diesen Widerspruch durch eine verschiedene Lage der Fundschichten. Der Horizont mit den Eucalyptusblättern soll stratigraphisch höher liegen wie die Schichten seiner Probenentnahme — Altendorf in Mähren. Es muss aber noch auf Widersprüche in den Erklärungen von F. THIERGART hingewiesen werden. In einer Arbeit aus dem Jahre 1954, die sich mit palynologischen Untersuchungen von Proben aus dem französischen Cenoman beschäftigt, führt er auf Seite 550 an, dass er im französischen und auch im böhmischen Cenoman „myrtoide“ und quercoiden Typen von Pollenkörnern gefunden habe. Ich zitiere: „Hier wie dort wurden ‚myrtoide‘ Typen wie quercoiden gefunden. Die myrtoiden Typen spielen in beiden Ablagerungen nur eine geringe Rolle“. Ausserdem gibt F. THIERGART an, dass die myrtoiden Typen auf Grund ihres kleinen Durchmessers ($8\ \mu$) leicht übersehen werden können. Jedoch möchte ich darauf hinweisen, dass F. THIERGART wahrscheinlich die Polansichten der tricolpaten Pollenkörner mit den kurzachsoner myrtoider Pollenkörner verwechselt hat, wie es auch aus seinen Abbildungen (F. THIERGART 1954, Taf. 4, Abb. 46 u. 55) zu folgen scheint. Bei einem nicht eingehenden Studium der Pollenkörner kann es zu solchen Verwechslungen kommen, wie man an den Abbildungen 13—15 der Tafel III erkennen kann. F. THIERGART beschreibt die abgebildeten Pollenkörner im einzelnen nicht. Auch fehlen in seiner Arbeit Hinweise auf gründlichere morphologische Studien. Auch W. KRUTZSCH (1956, S. 127) hegte Zweifel an den Abbildungen THIERGARTS. Aus der Äusserung F. THIERGARTS (1954, S. 550): „Darüberhinaus hatte ich Gelegenheit, in Prag Eucalyptusblätter aus den Perutzer Schichten (Cenoman) zu sehen“, geht hervor, dass er die Pollenkörner von *Eucalyptus* in den Schichten finden wollte, die sich durch ein massenhaftes Auftreten von Blatt-, Blüten- und Fruchtabdrücken auszeichnen.

Funde von Eucalyptuspollenkörnern im Cenoman der UdSSR sind in der Arbeit von N. A. BOLCHOVITINA (1953, S. 131—2) angeführt. Diese Frage habe ich bereits besprochen (B. PACLOVÁ 1961). Ich will an dieser Stelle nur nochmals darauf hinweisen, dass es sich wahrscheinlich weder um Cenoman noch um Pollen der Gattung *Eucalyptus* handelt.

Der Vollständigkeit halber möchte ich noch die ausgestorbene Gruppe der Sporomorphae erwähnen, die H. PFLUG (1953) als *Normapolles* beschrieb (Taf. V.). Die Vertreter dieser Gruppe wurden von den älteren Autoren (F. THIERGART 1949) als Pollen vom Typ *Eucalyptus* angesehen. Die Pollenkörner der *Normapolles*-Gruppe sind durch eine kürzere Polachse gegenüber der Äquatorachse, eine konkave bis gebrochen-konkave oder starr triangulate Kontur und drei eckenständige Poren mit kompliziertem Germinalapparat ausgezeichnet (Beschreibung bei H. PFLUG 1953, S. 95). Bei einer eingehenden morphologischen Analyse folgt klar, dass der Pollen der *Normapolles*-Gruppe dem rezenten Pollen der Gattung *Eucalyptus* nicht entspricht. Er steht diesem aber morphologisch näher als die tricolpaten und tricolporaten Pollenkörner, die wir aus den cenomanen Sedimenten kennen. Nähere Angaben enthält die Arbeit von B. PACLOVÁ (1961).

Die stratigraphische Verbreitung der Sporomorphae der *Normapolles*-Gruppe ist bemerkenswert (P. W. THOMSON et H. PFLUG 1953; W. KRUTZSCH

1956, 1957a, b; B. PACLOVÁ 1957, 1961). Die ältesten, noch wenig morphologisch progressiven Vertreter dieser Gruppe kann man seit dem Unterturon finden. Im Mittel- und Obersenon liegt die grösste Entwicklung. Im Paläozän und Eozän treten selten die letzten Vertreter auf.

Das heisst, die Sporomorphen der Gruppe *Normapolles*, die von einzelnen Verfassern als Pollen der Gattung *Eucalyptus* angesehen werden, treten in den Cenoman-Sedimenten mit den Abdrücken der Blätter, Früchte und Blüten überhaupt noch nicht auf. Dieses Erkenntnis führt zur Revision der Ansichten von O. HEER, J. VELENOVSKÝ und seiner Mitarbeiter über die Gattung *Eucalyptus* in der böhmischen Kreideformation.

Der Vergleich der Epidermis der jetzt lebenden Arten der Gattung *Eucalyptus* mit den Epidermen der Art *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER aus der Kreide

Mit den fossilen Epidermisresten, die oft auf den Blattabdrücken in den Perutzer Schichten noch gut erhalten sind, hat sich bereits E. BAYER (1921) befasst. Er mazerierte die fossilen Epidermen (siehe S. 41) mit konzentrierter Salpetersäure und konzentrierter Chlorkalklösung bei normaler Temperatur. Die Präparate färbte er mit Fuchsin oder Cyanin. E. Bayer gibt auf Seite 41 eine Übersicht der Pflanzen, von denen er gut erhaltene mazerierte Kutikulen erhielt. Es fehlen aber Beschreibungen oder Abbildungen dieser Kutikulen.

Für meine Arbeit habe ich folgendes Untersuchungsverfahren gewählt:

Zunächst habe ich eine Anzahl von Vergleichspräparaten verschiedener rezenter *Eucalyptus*-arten aus dem Herbarium der Botanischen Anstalt der Karls-Universität hergestellt. Diese Präparate habe ich mit den Epidermen der Art *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER aus den cenomanen Perutzer Schichten verglichen.

Die Mazerationsmethoden:

Bei der Mazeration der trockenen rezenten *Eucalyptus*-blätter habe ich 2 Methoden der Epidermisablösung angewandt, die sich beide gut bewährt haben.

a) Ein trockenes Blatt wird einige Tage in einer bis zu 5% Wasserstoffperoxyd-Lösung aufgeweicht. Wenn das Blatt erweicht ist, kann die untere und obere Blattoberhaut leicht mit einer Pinzette abgezogen werden.

b) Ein trockenes Blatt wird in eine Mischung von Eisessig und konzentrierter Schwefelsäure im Verhältnis 9 : 1 gelegt. In 24 Stunden quillt das Blatt auf und wird dunkel gefärbt. Danach können die Blattoberhäute ebenfalls gut abgezogen werden.

Die durch beide Verfahren erhaltenen Epidermen werden dann in eine Acetolysis-Mischung gelegt und leicht erwärmt. Danach werden die Kutikulen mit destilliertem Wasser gut abgespült. Unter Umständen müssen die Kutikulen mit schwachem Ammoniak oder schwacher Kalibzw. Natronlauge neutralisiert werden. Das ist besonders dann notwendig, wenn die Kutikulen mit dem basischen Fuchsin gefärbt werden sollen. Die mikroskopischen Präparate werden in Glyzeringelatine oder nach einer Entwässerung in Canadabalsam eingegossen.

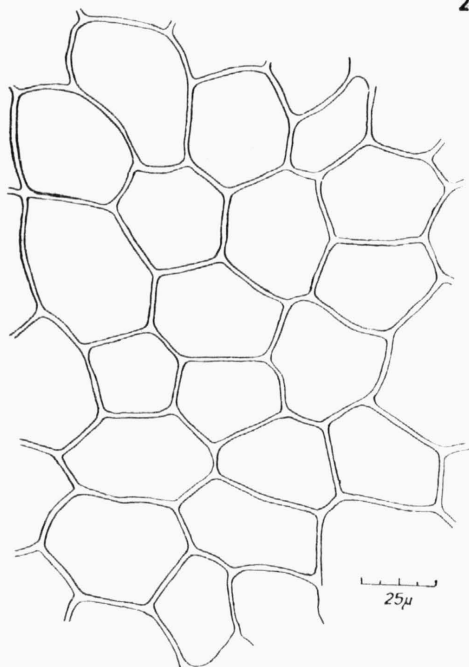
Bei den fossilen Blattresten müssen die oberen und unteren Blattoberhäute getrennt abgezogen werden. Die Blattreste werden auf ein Unterglas gelegt und mit der Schultze'schen Mischung (konz. Salpetersäure und Kaliumchlorat) betröpfelt. Man lässt die Mischung einige Stunden einwirken. Die Länge der Entwicklung ist unterschiedlich. Der Vorgang muss beobachtet werden. Sind die Kohlenstücke, die an der Epidermis hängen, oxydiert, so wird die Probe mit destilliertem Wasser abgespült und mit 10% Ammoniak oder Kali- oder Natronlauge betröpfelt. Dadurch werden alle Huminstoffe zersetzt und die Kutikulen gebleicht. Danach wird die Probe erneut mit destilliertem Wasser abgespült und je nach Bedarf gefärbt. Da die Epidermen sehr dünn sind und sich leicht krümmen, ist es angebracht, sie in einem Tropfen Wasser mittels eines Tropfapparates oder einer Pipette auf ein Uhrglas zu über-

tragen. Die weitere Herstellung der Präparate vollzieht sich in gleicher Art wie bei rezentem Material.

Von den präparierten Epidermen werden Mikrophographien oder mittels des Projektionszeichenspiegels Zeichnungen angefertigt.

Die Mikrophographien werden mit der Miflex-Kamera (Objektive Zeiss $20\times$, $40\times$ und $90\times$, Projektiv 6,3 : 1) in Verbindung mit der Exacta Varex durchgeführt. Die Präparate der rezenten und fossilen Epidermen werden mikroskopisch untersucht.

2



3

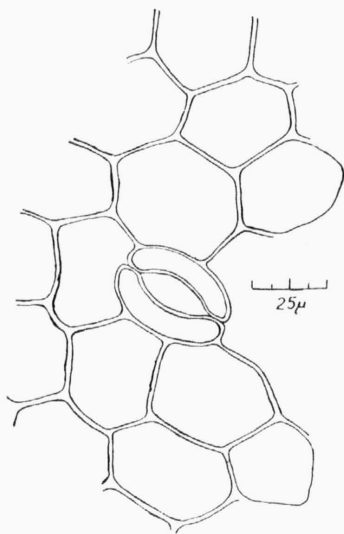


Abb. 2. *Myrtophyllum geinitzi* HEER. Obere Epidermis ohne Spaltöffnungen. Perutzer Schichten, Lokal. Vyšehořovice.

Abb. 3. *Myrtophyllum geinitzi* HEER. Untere Epidermis mit Spaltöffnungen. Perutzer Schichten, Lokal. Vyšehořovice.

Die Beschreibung der Epidermen

Eucalyptus geinitzi (HEER) HEER — Perutzer Schichten, Lokal. Vyšehořovice* und Slivenec.

Es liegen untere und obere Epidermen vor. Spaltöffnungen werden nur an der unteren Epidermis festgestellt.

Die obere Epidermis (Taf. VI., Abb. 2, Textabb. 2) wird von grossen fast regelmässigen polygonalen Epidermiszellen mit geraden Wänden aufgebaut. Die Länge der Zellen schwankt zwischen $40\text{--}50\ \mu$ und ihre Breite zwischen $30\text{--}34\ \mu$. Hexagonal gebaute Zellen überwiegen. Entlang der Nerven sind die Zellen langgestreckt und in parallelen Reihen angeordnet. Bei der oberen Epidermis scheinen die Zellwände ein wenig dicker zu sein ($1\ \mu$).

* früher Vyšerovice

In der unteren Epidermis (Taf. VI., Abb. 1, Taf. VIII., Textabb. 3) sind zwischen polygonalen Epidermiszellen, die in Grösse und Form den Zellen der oberen Epidermis ähneln, die Spaltöffnungen unregelmässig eingelagert. Die Spaltöffnungen sind oval und werden von zwei halbmondförmigen Schliesszellen umgeben. Die Nebenzellen, die einen Kranz bilden, unterscheiden sich von den normalen Epidermiszellen nicht. Die Länge der Spaltöffnungen beträgt meist $48\ \mu$, sie sind in Bezug auf die Oberfläche der Epidermiszellen nicht eingesenkt. Auf Grund dieser Tatsache kann man sagen, dass die Art *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER einen primitiven Typ von Spaltöffnungen besitzt.

5

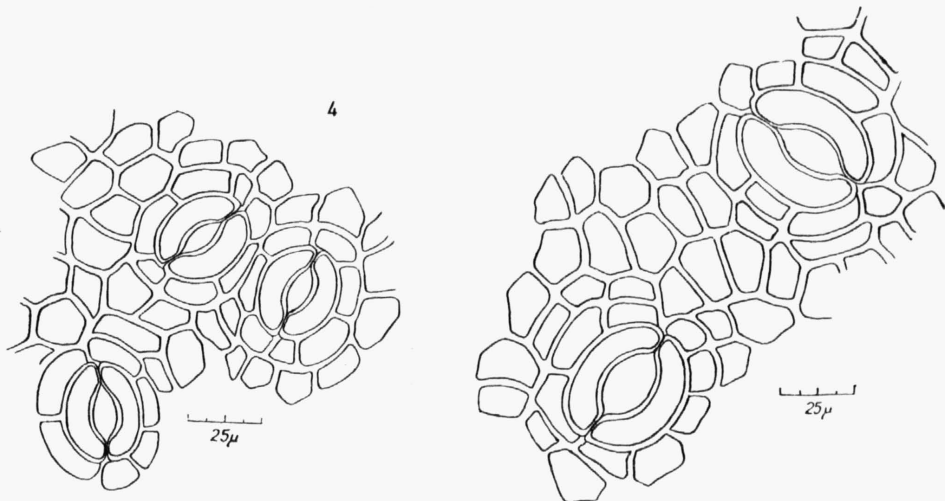


Abb. 4. *Eucalyptus siderosloia* BENTH. (Rezent). Epidermis.

Abb. 5. *Eucalyptus globulus* LABILL. (Rezent). Epidermis.

Wie bekannt ist, weisen die rezenten Eucalyptusblätter Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten auf (Taf. VII., Taf. X., Textabb. 4 und 5).

Die Deckzellen sind unregelmässig tetra- bis hexagonal gebaut. Ihre Grösse schwankt zwischen $10 \times 16\ \mu$ und $14 \times 30\ \mu$. Sie sind dickwandig ($2\ \mu$). Auf beiden Blattseiten sind in unterschiedlicher Dichte ovale bis runde Spaltöffnungen eingelagert, deren Länge je nach der Art schwankt. Bei der Art *Eucalyptus siderosloia* BENTH sind sie zum Beispiel $32\ \mu$ und bei der Art *Eucalyptus globulus* LABILL. $38\ \mu$ lang. Die Spaltöffnungen bestehen aus zwei nierenförmigen bis halbmondförmigen Zellen. Sie werden von 5—7 Nebenzellen kranzförmig umstellt, die sich von den normalen Epidermiszellen durch ihre längliche Form unterscheiden. Die Spaltöffnungen sind in Bezug auf die Oberfläche der Epidermiszellen etwas eingesenkt. Aus diesem Grunde handelt es sich um einen fortgeschrittenen Typ der Spaltöffnungen.

Der Vergleich der Morphologie der Epidermen rezenter Eucalyptusarten mit den Epidermen der fossilen Art *Eucalyptusgeinitzi* (HEER) HEER stellt klar heraus:

1. *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER besitzt Spaltöffnungen nur an der Blattunterseite.
2. Bei *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER ist der Bau der Spaltöffnungen primitiver. Die Nebenzellen besitzen keine unterschiedliche Form.
3. Die Epidermiszellen von *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER sind grösser und haben eine regelmässige Form als die der rezenten Arten der Gattung *Eucalyptus*. Sie besitzen ausserdem eine dünnere Zellwand.
4. Die Zahl der Spaltöffnungen ist bei der Art *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER 6—7 mal kleiner als bei rezenten Arten der Gattung *Eucalyptus*.

Auf Grund dieser Tatsachen muss man an einen mehr mesophyten Charakter der kretazischen Pflanzen denken, zu denen die als *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER bezeichnete Art gehört. Auch wenn wir annehmen, dass sich die Merkmale innerhalb einer Gattung von der Oberkreide bis heute ändern können, müssen wir doch feststellen, dass sich die sogenannte Eucalyptusart — *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER in ihren Kutikulen grundsätzlich von den rezenten Eucalyptusarten unterscheidet.

Bemerkungen zu den Abdrücken der Blätter, Blüten und Früchte der sogenannten *Eucalyptus*-Arten und Diskussion der Literatur

O. HEER (1869) hat die länglichen lanzettlichen fossilen Blattabdrücke mit einem starken mittleren Nerv und vielen sekundären Nerven, die am Blattrand anastomosieren, als erster mit rezenten Arten der Gattung *Eucalyptus* verglichen. In seiner Arbeit „Beiträge zur Kreide-Flora, I. Flora von Molettein in Mähren“ (S. 22, Taf. 11, Abb. 3, 4) beschreibt er solche Blattabdrücke wie *Myrtophyllum* (*Eucalyptus*) *Geinitzi* HEER lateinisch folgendermassen: „M. foliis petiolatis, coriaceis, anguste lanceolatis, nervis secundariis sub-angulo acuto egredientibus. Alt Molettein (Tübigen)“.

Ich zitierte den Teil des Textes, in dem der Autor die Blattabdrücke mit den rezenten Pflanzen vergleicht:

„Stimmt in diesen schiefe aufsteigenden Secundarnerven und dem sie aufnehmenden Saumnerv ganz zu den *Myrtaceen*, unter welchen wir namentlich bei dem australischen *Eucalyptus* Blätter von sehr ähnlicher Nervation und Form finden. Unter den fossilen Blättern ist der *Eucalyptus* rhododendroides Massalongo vom M. BOLKA, welcher der Art von Molettein am nächsten steht. Die Blattform ist dieselbe, aber die zarten Secundarnerven stehen hier dichter beisammen und steigen weniger steil an, vereinigen sich aber auch in seinem Saumnerv.“

Noch im III. Band „Flora fossilis arctica“ (1874, S. 116, Taf. 32, Abb. 14—17) benützt O. HEER den Namen *Myrtophyllum Geinitzi* HEER und erst im VI. Band mit dem Titel „Flora fossilis Grönländica“ (1882, S. 93, Taf. 19, Abb. 1c, Taf. 45, Abb. 4—9 und Taf. 46, Abb. 12c, d und 13) veränderte er den Namen in *Eucalyptus Geinitzi* HEER. Hier gibt er auch eine gründlichere lateinische Beschreibung:

„E. foliis petiolatis, coriaceis, anguste lanceolatis, apicem versus basique angustatis; nervo medio valido secundariis sub angulo acuto egredientibus, nervo marginali confluentibus. Liriodendronbett. Iouanquit. Grönland.“

Nach den neuen Nomenklaturregeln müssen wir folglich *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER schreiben.

O. HEER hat die Zuordnung zur Gattung *Eucalyptus* auf Grund der Blütenknospen durchgeführt, die er in unmittelbarer Nähe der beschriebenen Blätter fand. Ich zitiere (S. 93):

„Unmittelbar neben diesem Blatte liegt ein becherförmiges Körperchen, das lebhaft an die Blütenknospen von *Eucalyptus* erinnert (Fig. 12d) und das wir wohl als eine solche Blütenknospe betrachten dürfen. Von dieser selben Blütenknospen habe von Kidlusat sechs Stücke

erhalten und diese auf Taf. XLV. Fig. 4—9 abgebildet. Sie kommen mit den Blütenknospen von *Eucalyptus* in dem dichten kurzen Stiel und dem Deckel überein, der bei allen Stücken durch eine deutlich vortretende Querlinie von der unteren Partie sich abgrenzt . . .“

Ähnliche Abdrücke hat auch J. VELENOVSKÝ in den Perutzer Schichten gefunden (1885, 4, S. 2, Taf. 2, Abb. 8—11). E. BAYER (in A. FRIČ und E. BAYER, 1900, S. 143) schreibt zu dieser Frage:

„Die vermeintlichen becherförmigen Abdrücke, die VELENOVSKÝ früher (Flora) mit den reifen Fruchtbechern von *Eucalyptus* verglich, haben sich nun nach seinen eigenen Studien (Květena, pag. 21) nur als Zapfenschuppenabdrücke von *Dammara* (wahrscheinlich von der *D. borealis* HEER) erwiesen . . .“

Auf die Unhaltbarkeit der Vermutung HEERS, dass es sich um Blütenknospen handelt, oder der Meinung von VELENOVSKÝ, dass reife Fruchtbecherchen von *Eucalyptus* vorliegen, haben bereits ältere Autoren hingewiesen. Damit wird aber einer der Hauptgründe HEERS hinfällig, der auf dem Vergleich mit der rezenten Gattung *Eucalyptus* fusst.

Die Originale von O. HEER waren mir nicht zugänglich. Deshalb werde ich mich hauptsächlich mit den Arbeiten von J. VELENOVSKÝ und E. BAYER beschäftigen, die die Ansicht HEERS vom Vorkommen der Gattung *Eucalyptus* in der böhmischen Oberkreide übernahmen. J. VELENOVSKÝ wurde in dieser Ansicht noch durch den Fund eines vermutlichen Blütenstandes von *Eucalyptus* in gleicher Lage mit den Blattabdrücken bestärkt. Ich zitiere (J. VELENOVSKÝ 1885, Die Flora der böhmisch. Kreideformation, Bd. 4, S. 2):

„Viel häufiger als die Fruchtbecher findet man in den erwähnten Schieferthonen rundliche, etwas vertiefte Abdrücke (Taf. II, Fig. 6, 7, Taf. I, Fig. 1—2) von 1—2 cm im Durchmesser. Auf diesen sind neben verwischten Contouren kurze, konische, glatte Flächen bemerkbar, welche ich nur den Blütenbechern von *E. Geinitzi* zuschreiben kann. Diese rundlichen Abdrücke sind vielleicht ganze Dolden mit mehreren blühenden oder gerade abgeblühten Blüten, wie man sie bei lebenden *Eucalyptus*-Arten findet. Auf dem Abdrucke Fig. 7 ist noch der starke, dicke Doldenstiel zu sehen; er hat dieselbe Form wie die kurzen Doldenstiele bei den jetzt lebenden Arten dieser Gattung.

Als direkter Beweis für die Richtigkeit dieser Erklärung dienen die Fragmente Fig. 2, 1, Taf. I. Auf dem ersten von diesen sieht man einen Zweig mit Blättern und unmittelbar auf dem Zweige sitzt ein ganz ähnliches, rundliches Gebilde wie in Fig. 6 und 7. Das Aestchen Fig. 1 zeigt drei Blätter und zwei Blüthendolden, aber ohne Blätter, welche abgebrochen sein mögen. Nach meiner Auffassung sitzen die einzelnen Dolden auf kurzen dicken Stielen in den Blattachsen, oder beenden den Zweig wickelartig . . .“

In seiner Arbeit von 1889 (S. 21) drückte sich J. VELENOVSKÝ bezüglich der Blütenabdrücke schon vorsichtiger aus, die er im Zusammenhang mit den Blättern fand. Er schreibt im tschechischen Text: „Ich habe ursprünglich vermutet, dass diese Knäulchen aus einer grösseren Zahl von Blütenbecherchen zusammengesetzt sind. Später habe ich vermutet, dass es Eucalyptusfrüchte seien. Diese Ansicht kann zutreffen, braucht es aber nicht. Die Zusammenstellung der Knäulchen war an dem Abdruck nicht zu erkennen. Möglicherweise kann durch besser erhaltenes Material in Zukunft eine Lösung erzielt werden.

Die Ansichten VELENOVSKÝs teilt auch E. BAYER (in A. FRIČ und E. BAYER, 1900, S. 143), wenn er schreibt:

„Sehr häufig findet man in den Schieferthonen bei Vyšerovic rundliche, etwas vertiefte Abdrücke von 1—2 cm in Durchmesser d. h. ganze kugelige Dolden mit mehreren Blüten, wie man sie bei lebenden *Eucalyptus*-Arten findet. Da man diese blühenden oder schon abgeblühten Dolden öfter an beblätterten Zweigen vorfand, die sicher zu *Eucal. Geinitzi* gehören, so ist der Gedanke nahe, dass diese Blüten bzw. Fruchtdolden samt den Blättern wirklich nur der Gattung *Eucalyptus* angehören können, denn die verwandten Gattungen *Callistemon*, *Tristania* etc. haben, wie VELENOVSKÝ hervorhebt, zwar ähnliche Blätter, ihre Früchte- und Blütenstände sind aber anders gestaltet.“

Wir können verfolgen, dass J. VELENOVSKÝ einen Vergleich der Blattabdrücke mit rezenten Blättern der Gattung *Eucalyptus* durch die Blütenfunde stützt. Dann vergleicht E. Bayer im Gegensatz dazu die fossilen Blütendolden mit den rezenten Eucalyptustypen, weil sie an beblätterten Zweigchen sassen, „... die ganz sicher zu *Eucalyptus Geinitzi* HEER gehören“.

Ich habe mit einem stereoskopischen Mikroskop viele Früchte oder Blütenabdrücke untersucht, die teilweise aus den Sammlungen des Nationalmuseums und teilweise aus den Sammlungen der Paläobotanischen Abteilung der Karls-Universität stammen. Darunter befindet sich der grösste Teil der Aufsammlungen von J. VELENOVSKÝ sowie alle Originale der Arbeiten von E. BAYER und J. VINIKLÁŘ. Leider muss ich feststellen, dass man an diesen Abdrücken keine Merkmale von Eucalyptusblüten oder -früchten erkennen kann. Manche Abdrücke in den Sammlungen der Karls-Universität waren noch mit der kohlgigen Substanz erhalten. Letztere wurde von mir mazeriert. Neben den Kutikulen habe ich in den Präparaten ein tricolporates Pollenkorn gefunden. (Taf. III., Abb. 1—4) Dieses Korn ähnelt den Pollenkörnern, die verstreut in cenomanen Sedimenten auftreten (Taf. III. u. IV., Abb. 1—4). Wenn auch nicht gut behauptet werden kann, dass das Pollenkorn zu diesen Früchten oder Blüten gehört (es kann sekundär zugeführt worden sein), muss aber festgestellt werden, dass es sich um einen von der Gattung *Eucalyptus* unterschiedlichen Typ handelt (Taf. IV., Abb. 5—14). Wenn ein wirklicher Blütenstand vorliegen würde, so müssten sich auch bedeutend mehr Pollenkörner erhalten haben. Man kann folglich vermuten, dass die beschriebenen Abdrücke eher Reste einer unbestimmbaren Frucht darstellen.

Somit sind die kugeligen Abdrücke, die man im Zusammenhang mit den Früchten und Blättern von *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER findet, für einen Vergleich mit rezenten *Eucalyptus*-Arten nicht beweiskräftig genug.

Bemerkungen zu den Blattabdrücken von *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER und *E. angusta* VELEN.

An den meisten der als *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER bestimmten Blattabdrücke ist nicht einmal die sekundäre Nervatur erhalten. Ausser dem starken Mittelnerv kann man bei guter Beleuchtung meist nur den anastomisierenden Seitennerv beobachten. Unter den Originalen von J. VELENOVSKÝ befinden sich nur zwei Blattabdrücke, die mit der sekundären und tertiären Nervatur erhalten sind. Die Abbildungen von J. VELENOVSKÝ (1885, Bd. 4., Taf. 2, Abb. 2 u. 5) sind mehr als Rekonstruktionen denn als genaue Abbildungen des Originals anzusehen. Am Original ist die tertiäre Nervatur nicht erhalten, wie aus der Photographie des Originals von J. VELENOVSKÝ (Taf. XI, Abb. 1 und 2) zu erkennen ist.

Die Nervatur der rezenten Eucalyptusarten ist zwar ähnlich, doch lassen sich bestimmte Unterschiede leicht erkennen. So ist bei diesen Formen die sekundäre Nervatur markanter. Ausserdem liegt der anastomisierende Randnerv im Gegensatz zu den fossilen Formen *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER und *Eucalyptus angusta* VELEN. weiter vom Blattrand entfernt.

Der Blattansatz am Stengel ist, falls das an den Abdrücken zu erkennen ist, normal wie bei den dorsiventralen Blättern ausgebildet. Eine Drehung des Blattstieles, wie wir sie von den älteren rezenten Blättern kennen, ist nicht sichtbar. Diese Tatsache steht im Zusammenhang damit, dass die Spalt-

öffnungen an den fossilen Blättern von *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER nur an der Unterseite auftreten.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass nicht einmal die fossilen Blätter und ihre Nervatur mit den rezenten Formen so verglichen werden können, um diese Kreideflora vorbehaltlos der Gattung *Eucalyptus* zuzuordnen. Es handelt sich vermutlich um eine zufällige Ähnlichkeit der Form und Nervatur, die wir bei einem gründlichen Vergleichsstudium auch bei anderen Pflanzengruppen finden könnten.

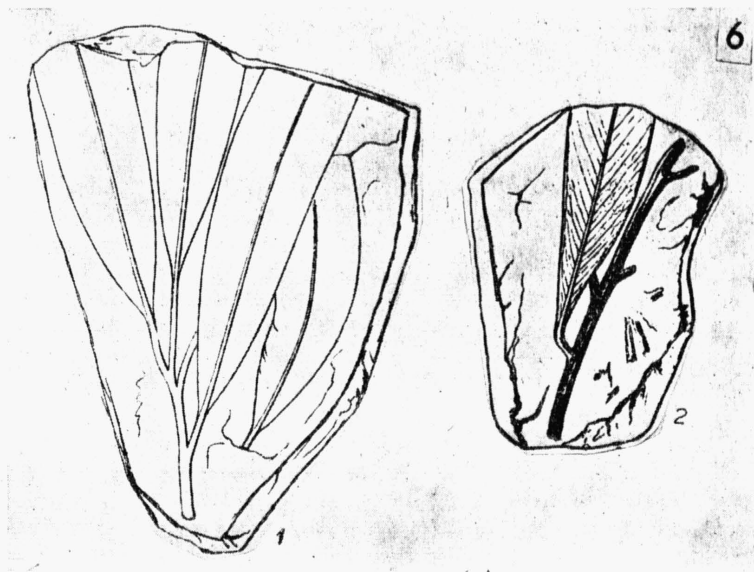


Abb. 6. Photoreproduktion der Zeichnung von J. VELENOVSKÝ (1885, Taf. 1, Fig. 3—4). Zweige mit einigen wechselständigen Blättern. Perutzer Schichten, Lokal. Vyšehovice (jetzt Vyšehorovice).

Zusammenfassung der Ergebnisse

In der vorliegenden Arbeit weise ich auf einige grosse Unterschiede zwischen den fossilen Blatt-, Blüten und Fruchtabdrücken aus den Perutzer Schichten des böhmischen Cenomans und Blättern rezenter Formen der Gattung *Eucalyptus* hin, mit denen diese bisher verglichen wurden. Die Gattung *Eucalyptus* ist heute mit über 600 Arten in Australien, Tasmanien und dem östlichen Teil von Malesien vertreten. Folgendes wurde festgestellt:

1. In allen mazerierten Proben aus den Perutzer Schichten des böhmischen Cenomans habe ich keine Pollenkörner gefunden, die auch nur annähernd den rezenten Arten der Gattung *Eucalyptus* oder anderer Gattungen der Familie *Myrtaceae* gleichen. Alle untersuchten Proben erhielten nur tricolpate oder tricolporate Pollenkörner, die eher mit der Ordnung *Fagales* verwandt sein können (Taf. III., Taf. IV., Abb. 1—4).

In der kohligen Substanz der vermutlichen Blüten oder Früchte, die zusammen mit Blättern der Art *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER gefunden

wurden, war neben Kutikulen nur ein tricolporates Pollenkorn enthalten. Pollenkörner dieses Art wurden verstreut in den Perutzer Schichten nachgewiesen.

2. Bei einem Vergleich der Kutikulen von *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER mit den Kutikulen rezenter Eucalyptusarten wurde festgestellt:

- a) *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER besitzt Spaltöffnungen nur an den Blattunterseiten.
- b) Der Bau der Spaltöffnungen ist bei *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER primitiver. Die Spaltöffnungen liegen in der gleichen Höhe wie die Epidermiszellen. Ausserdem sind keine spezialisierten Nebenzellen entwickelt.
- c) Die Epidermiszellen sind grösser, haben eine dünnere Zellwand und eine regelmässige Form als die Epidermiszellen der rezenten Eucalyptenarten.
- d) Die Zahl der Spaltöffnungen ist bei *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER sechs- bis siebenmal kleiner (flächenmässig) als bei rezenten Arten.

Auf Grund dieser Tatsache muss man an einen mesophyten Charakter der Kreidepflanzen denken, zu denen *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER und *Eucalyptus angusta* VELEN. gehören.

3. Bei verschiedener Vergrösserung und Beleuchtung habe ich viele Abdrücke, die J. VELENOVSKÝ und E. BAYER für fossile Früchte oder Blüten hielten, untersucht. Es konnten keine morphologischen Merkmale gefunden werden, nach denen man sie mit Blüten- oder Fruchtesten rezenter Eucalyptusarten vergleichen könnte. Vermutlich handelt es sich überhaupt nicht um Blütenstände. Diese Meinung wird dadurch gestützt, dass ich in der kohligen Substanz einer fraglichen Frucht oder Blüte nur ein einziges Pollenkorn fand.

Aus dem Literaturstudium ergab sich, dass J. VELENOVSKÝ (1885, Bd. 4, S. 2) durch einen vermutlichen Blütenfund in seiner Ansicht gestützt wurde. E. BAYER (in A. FRIČ und E. BAYER 1900, S. 143) verglich die fossilen Dolden mit den rezenten, nur weil sie an beblätterten Zweigchen auftreten, die zum „*Eucalyptus Geinitzi* HEER gehören“. Auf Grund der Blütenknospen hat O. HEER (1882, S. 93) die früher zu *Myrtophyllum* gestellten Formen zu *Eucalyptus* gezählt. Die Abdrücke der Blütenknospen haben sich später als Schuppenabdrücke von Zapfen der Gattung *Dammara* erwiesen.

4. An den meisten als *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER und *Eucalyptus angusta* VELEN. bestimmten Blattabdrücken sind nur die anastomisierenden Seitennerven erkennbar. Zwei der Originale von J. VELENOVSKÝ mit teilweise erkennbarer tertiärer Nervatur wurden untersucht. Die Zeichnungen Velenovskýs stellen mehr Rekonstruktionen als Abbildungen des Originals dar. Der Autor zeichnet zum Beispiel die tertiäre Nervatur auf der ganzen Blattfläche ein. In Wirklichkeit ist sie auf dem Original aber nur an der rechten Seite erhalten. Auch die Zahl der sekundären Nerven und die Form und Zahl der Felderchen, die das Netz der tertiären Nervatur bilden, stimmen manchmal nicht (J. VELENOVSKÝ 1885, Teil 4, Taf. 2, Abb. 2). Bei einem Vergleich mit der Nervatur rezenter Eucalyptusblätter zeigt sich wohl eine gewisse Ähnlichkeit aber keine absolute Übereinstimmung.

5. Auch die Blattansätze entsprechen rezenten *Eucalypten*, die bei älteren Bäumen monofaciale Blätter haben, nicht. Die fossilen Blätter setzen an die Stengel normal an, wie es bei Pflanzen mit dorsiventralen Blättern der Fall ist. Die Lage der Spaltöffnungen von *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER auf der Blattunterseite lässt sich damit gut vereinbaren.

Aus den genannten Gründen vermute ich, dass alle Argumente widerlegt sind, nach denen die Arten *Eucalyptus geinitzi* (HEER) HEER und *Eucalyptus angusta* VELEN. mit Vertretern der rezent in Australien, Tasmanien und dem öst-

lichen Teil Malesiens vorkommenden Gattung *Eucalyptus* verglichen werden. Ausserdem gibt es keine verlässlichen Beweise für das Vorkommen von Vertretern der Gattung *Eucalyptus* in der geologischen Geschichte Europas. Das bedingt auch eine Revision der Anschauungen über die paläogeographische Verbreitung von Vertretern dieser Gattung.

Schlussfolgerung

Abschliessend möchte ich bemerken, dass die vorliegende Arbeit mein erster Beitrag zur Revision der Kreideflora und besonders der Angiospermen ist. Ich bin überzeugt, dass eine Revision von weiteren *Angiospermen*-Gattungen, die früher mit rezenten Gattungen verglichen wurden, notwendig sein wird.

Wenn wir die Frage vom Standpunkt der Entwicklung aus betrachten, erscheint diese Meinung durchaus begründet. Ein Vergleich mit rezenten Gattungen oder gar Arten wird nur selten begründet sein. Meistens wird es sich um bereits ausgestorbene Typen handeln. Beweise dafür gibt uns heute vor allem die Sporenpaläontologie.

Auf Grund dieser Feststellungen ist der Vergleich Blätter und Früchte aus dem Cenoman mit den rezenten *Eucalyptus*-arten nicht begründet. Nach den Prioritätsgesetzen sollte man für diese Formen den von O. HEER (1869) aufgestellten Gattungsnamen *Myrtophyllum* benützen. Dabei ist diese Bezeichnung als botanisch unverbindlich und ohne jede Beziehung zu den heute lebenden Vertretern der Ordnung *Myrtales* zu betrachten.

Literatur

- BAYER E. (1896): O rostlinstvu vrstev chlomeckých. — Věst. čes. Spol. Nauk 27 : 1—36. Praha.
 BAYER E. (1914): Fytopaleontologické příspěvky ku poznání křídových vrstev peruckých. — Arch. přírodov. Výzk. Čech 15 (5) : 1—67. Praha.
 BAYER E. (1921): Zbarvené mikroskopické preparáty fosilní kutikuly některých rostlin křídových z českých vrstev peruckých. — Čas. Mus. Král. čes. 95 : 41—54. Praha.
 BOLCHOVITINA N. A. (1953): Sporovo pylcevaia charakteristika melovych otloženii centralnykh oblastej SSSR. — Trudy Inst. geol. Nauk Akad. SSSR 145 (61) : 1—150. Moskva.
 ENGELHARDT H. (1892): Über böhmische Kreidepflanzen. — Mitt. aus dem Osterlande-Neue Folge 5 : 86—118. Altenburg.
 ERDTMAN G. (1943): An Introduction to Pollen Analysis. 1—234. Waltham, Mass.
 FRIČ A u. BAYER E. (1900): Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation. — Arch. naturw. Landesdurchforsch. Böhm. 11/2 : 1—184. Prag.
 FRIČ A. a BAYER E. (1903): Studie v oboru křídového útvaru českého. Perucké vrstvy. — Arch. přírodov. Proz. Čech 11 (2) : 1—193. Praha.
 HEER O. (1869): Beiträge zur Kreide-Flora. 1. Flora von Moletain in Mähren. — 1—24. Zürich.
 HEER O. (1874): Flora Fossilis arctica. 3. Die Kreideflora der arctische Zone. — 1—138. Stockholm.
 HEER O. (1882): Flora fossilis arctica. 6/2 Flora fossilis Grönlandica. — 1—112. Zürich.
 KRASSER F. (1896): Beiträge zur Kenntniss der fossilen Kreideflora von Kunstadt in Mähren. — Beitr. Paläont. Kennt. Österr.-Ung.: 133—152. Wien, Leipzig.
 KRUTZSCH W. (1956): Normapolles im sächsischen Turon. — Jb. Mus. Mineral. Geol. Dresden 2 : 125—131. Dresden.
 KRUTZSCH W. (1957a): Sporen- und Pollengruppen aus der Oberkreide und dem Tertiär Mitteleuropas und ihre stratigraphische Verteilung. — Z. angew. Geol. 11/12 : 509—530. Berlin.
 KRUTZSCH W. (1957b): Sporenpaläontologische Untersuchungen in der sächsisch-böhmischen Kreide und die Gliederung der Oberkreide auf mikrobotanischer Grundlage. — Ber. geol. Ges. DDR 2 (2) : 123—129. Berlin.
 NĚMEJC F. (1956): Paleobotanická studie k otázce stratigrafie uloženin jihočeské pánve. — Sbor. ústř. Úst. geol., odd. paleont. 22 : 335—337. Praha.
 PACLTOVÁ B. (1955): Mikropaleobotanický výzkum v oblasti jihočeského terciéru. — Zpr. geol. Výzk. 1954 : 132—134. Praha.

- PACLTOVÁ B. (1957): Palynologický výzkum české křídý. — Zpr. geol. Výzk. 1956 : 137—139. Praha.
- PACLTOVÁ B. (1958): Palynologický výzkum křídových, třetihorních a kvarterních uloženin v jihočeských pánvích v r. 1956. — Věst. ústř. úst. geol. 33 : 330—339. Praha.
- PACLTOVÁ B. (1961): Některé rostlinné mikrofosilie sladkovodních uloženin svrchní křídý (senon) v jihočeských pánvích. Část I. — Sbor. ústř. Úst. geol., odd. paleont. 26 : 47—102. Praha.
- PFLUG H. (1953): Zur Entstehung und Entwicklung des angiospermiden Pollens in der Erdgeschichte. — Palaeontographica (palaeophytol.) 95 : 60—171. Stuttgart.
- THIERGART F. (1949): Der Stratigraphische Wert mesozoischer Pollen und Sporen. — Palaeontographica (Palaeophytol.) 89 : 1—34. Stuttgart.
- THIERGART F. (1953): Über einige Sporen und Pollen der Perutzer Schichten. — Palaeontographica (Palaeophytol.) 95 : 53—59. Stuttgart.
- THIERGART F. (1954): Einige Sporen und Pollen aus einer Cenomankohle Südfrankreichs und Vergleiche mit gleichartigen Ablagerungen. — Geologie, Berl. 3 (5) : 548—551. Berlin.
- THOMSON P. W. u. PFLUG H. (1953): Pollen und Sporen des mitteleuropäischen Tertiärs. — Palaeontographica (Palaeophytol.) 95 : 1—138. Stuttgart.
- VELENOVSKÝ J. (1881): Vorläufiger Bericht über die dicotyledonen Pflanzen der böhmischen Kreideformation. — S. B. böhm. Ges. Wiss.; Sep. 1—8. Praha.
- VELENOVSKÝ J. (1884): Další příspěvek ku poznání křídové květeny české. — Vesmír 23 (16) : 196—197. Praha.
- VELENOVSKÝ J. (1885): Die Flora der böhmischen Kreideformation IV. — Beitr. Palaeont. Österr.-Ung. 5 : 1—14. Wien.
- VELENOVSKÝ J. (1889): Květena českého cenomanu. — Rozpr. čes. Spol. Nauk 7 (3) : 1—75. Praha.

Tafelerklärungen

Tafel III.

- Fig. 1—4. *Tricolporollenites* sp. — Perutzer Schichten, Lokal. Slaný. Präp. 2/1 (16,4/79,8). Fig. 1—3 vergröß. 1000×, Fig. 4 Vergröß. 2000×.
- Fig. 5—8. *Tricolpopollenites* sp. — Perutzer Schichten, Lokal. Nové Strašecí. Präp. 3/1 (9,8/82,4). Fig. 5—7 vergröß. 1000×, Fig. 8 Vergröß. 2000×.
- Fig. 9—12. *Tricolpopollenites* sp. — Perutzer Schichten, Lokal. Pecínov. Präp. 1/1 (6,1/81,8). Fig. 9—11 vergröß. 1000×, Fig. 12 Vergröß. 2000×.
- Fig. 13—15. *Tricolpopollenites* sp. (Polaransicht) — Perutzer Schichten, Lokal. Pecínov. Präp. 1/1 (10,9/74,7). Vergröß. 1000×.
- Fig. 16—19. *Tricolpopollenites* sp. (Polaransicht) — Perutzer Schichten, Lokal. Praha-Barrandov. Präp. 1/1 (13,9/76,7). Vergröß. 1000×.
- Fig. 20—23. *Tricolpopollenites* sp. — Perutzer Schichten, Lokal. Nové Strašecí. Präp. 9/1 (6,7/72,8). Vergröß. 1000×. — Microphoto B. PACLTOVÁ.

Tafel IV.

- Fig. 1—4. *Tricolpopollenites* sp. — Perutzer Schichten, Lokal. Praha-Barrandov. Präp. 1/1 (11,9/81,1). Fig. 1—3 vergröß. 1000×, Fig. 4 Vergröß. 2000×.
- Fig. 5—7. *Eucalyptus siderofloia* BENTH. (Rezent.) Fig. 5 u. 7 Vergröß. 1000×, Fig. 6 vergröß. 2000×.
- Fig. 8—10. *Eucalyptus leucoxylon* F. MUELL. (Rezent.) — Vergröß. 1000×.
- Fig. 11—14. *Eucalyptus rhombifolia* TAUCH. (Rezent.) Fig. 11 Vergröß. 2000×, Fig. 12—14 vergröß. 1000×. — Microphoto B. PACLTOVÁ.

Tafel V.

Vertreter Stemma *Normapollis* PFLUG, welche in der älteren Literatur für Pollenkörner der Gattung *Eucalyptus* gehalten und als Typus *Eucalyptus* bezeichnet wurden.

- Fig. 1. *Trudopollis* Pf. Vergröß. 2000×.
- Fig. 2. *Oculopollis* Pf. Vergröß. 2000×.
- Fig. 2—5. *Plicapollis* Pf. Vergröß. 1000×.
- Fig. 4. *Vacuopollis* Pf. Vergröß. 2000×.
- Fig. 6—7. *Trudopollis* Pf. Vergröß. 2000×. — Südböhmisches Becken, Klikov Schichten — Kreide (unteres Senon). Microphoto B. PACLTOVÁ.

Tafel VI.

Fig. 1. *Myrtophyllum geinitzi* HEER. Untere Epidermis mit Spaltöffnungen. Perutzer Schichten, Lokal. Vyšehořovice. Vergröss. 500 $\times$.

Fig. 2. *Myrtophyllum geinitzi* HEER. Obere Epidermis ohne Spaltöffnungen. Vergröss. 500 $\times$. — Microphoto B. PACLTOVÁ.

Tafel VII.

Fig. 1—2. *Eucalyptus sideraefolia* BENTH. (Rezent.) Obere und untere Epidermis. Vergröss. 500 $\times$. — Microphoto B. PACLTOVÁ.

Tafel VIII. — *Myrtophyllum geinitzi* HEER. Untere Epidermis mit Spaltöffnungen. Perutzer Schichten, Lokal. Vyšehořovice. Vergröss. 750 $\times$. — Microphoto B. PACLTOVÁ.

Tafel IX. — Kutikula, die aus einem Doldenrest von *Myrtophyllum geinitzi* HEER durch Mazeration gewonnen wurde. Perutzer Schichten, Lokal. Vyšehořovice. Vergröss. 500 $\times$ Microphoto. B. PACLTOVÁ.

Tafel X. — *Eucalyptus globulus* LABILL. (Rezent.) Epidermis. Vergröss. 1000 $\times$. — Microphoto B. PACLTOVÁ.

Tafel XI. — *Myrtophyllum geinitzi* HEER

Fig. 2—3. Photoreproduktion der Zeichnung von J. VELENOVSKÝ, in welcher er die Nervatur ausführlich gezeichnet hat (J. VELENOVSKÝ, 1885, Taf. 2, Fig. 2 u. 5).

Fig. 1 u. 4. Photographie der Originale J. VELENOVSKÝs, die die Grundlage seiner Zeichnungen waren. Perutzer Schichten, Fig. 1—2, Lokal. Vyšehořovice, Fig. 3—4 Lokal. Kounice.

Tafel XII. — *Myrtophyllum geinitzi* HEER

Fig. 1. — Die Photographie des Originals von J. VELENOVSKÝ, das er gezeichnet und als *Eucalyptus Geinitzi* HEER beschrieben hat (1885, Taf. 2, Fig. 3). An dem Originale ist nur der Zentralnerv sichtbar. Perutzer Schichten, Lokal. Kounice. Natürliche Grösse.

Fig. 2. — Ein Blattrest mit Epidermisresten. Perutzer Schichten, Lokal. Vyšehořovice.

Tafel XIII. — *Myrtophyllum geinitzi* HEER. Perutzer Schichten, Lokal. Vyšehořovice. Photographie des Originals von J. VELENOVSKÝ, welches er gezeichnet und als *Eucalyptus Geinitzi* HEER benannt hat (1885, Taf. 2, Fig. 1). Etwas verkleinert.

Tafel XIV. — *Myrtophyllum geinitzi* HEER. Perutzer Schichten. Lokal. Vyšehořovice.

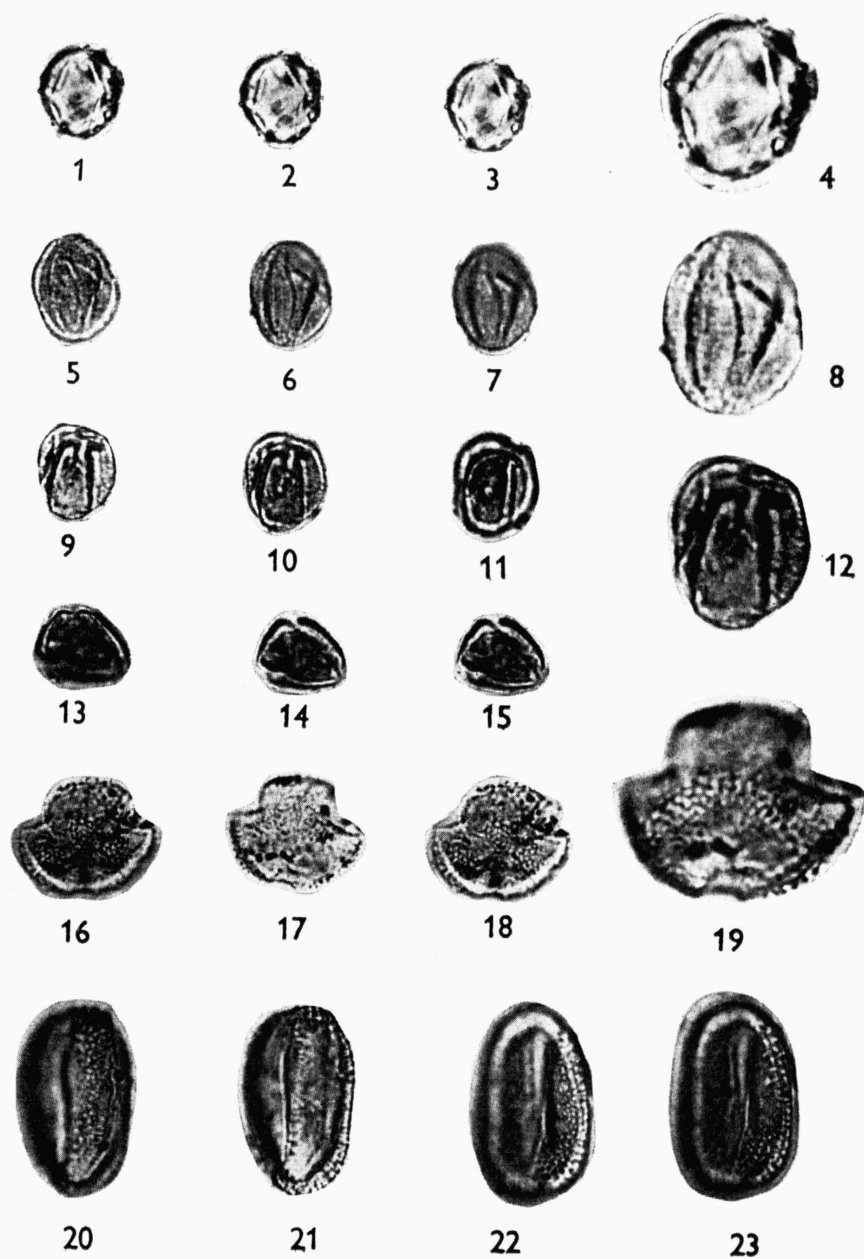
Fig. 1. Photoreproduktion der Zeichnung von J. VELENOVSKÝ (1885, Taf. 1, Fig. 2), die er als „*Eucalyptus Geinitzi* HEER, ein grösserer beblätterter Zweig, welcher mit kugelige Frucht-dolde endet“ bezeichnet hat.

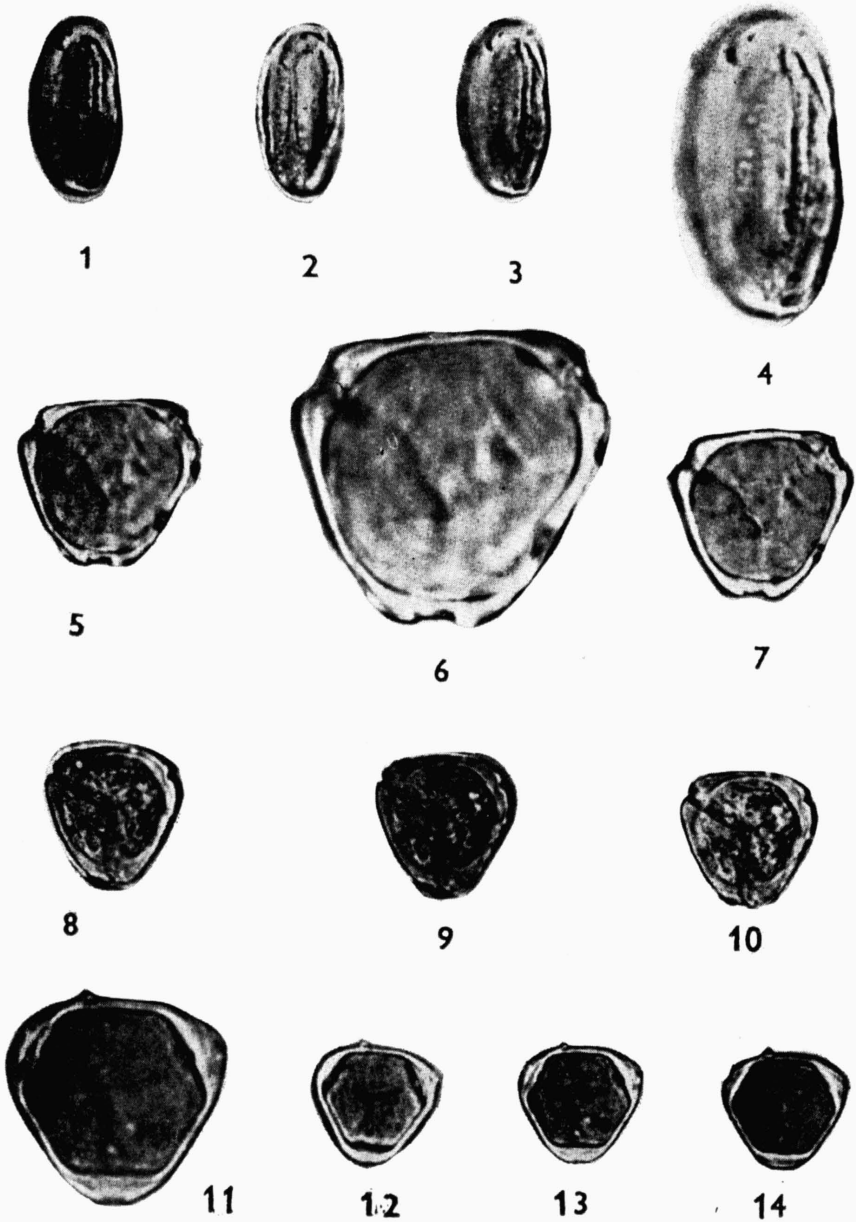
Fig. 2. Photographie desselben. Natürliche Grösse.

Tafel XV. *Myrtophyllum geinitzi* HEER. Beblätterter Zweig mit Fruchtdolde. Aus der Sammlung von J. VELENOVSKÝ. Perutzer Schichten, Lokal. Vyšehořovice. Etwas verkleinert.

Fig. 2. Photographie desselben Originals. Etwas verkleinert.

Tafel XVI. *Myrtophyllum geinitzi* HEER. Beblätterter Zweig. Photographie des Originals von J. VELENOVSKÝ, das er (1885, Taf. Fig. 13) als „Ein grosser beblätterter Zweig von *Eucalyptus Geinitzi* HEER“ gezeichnet und beschrieben hat. Perutzer Schichten, Lokal. Vyšehořovice. Etwas verkleinert.





B. Pacltová: K otázkce rodu *Eucalyptus* v české křídě



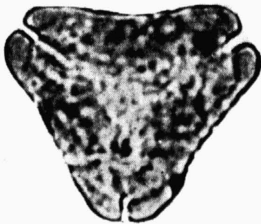
1



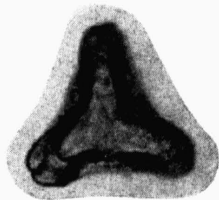
2



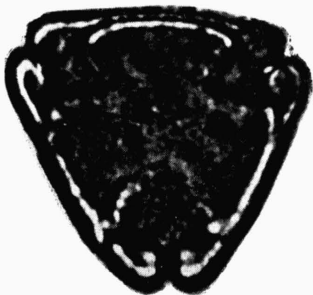
3



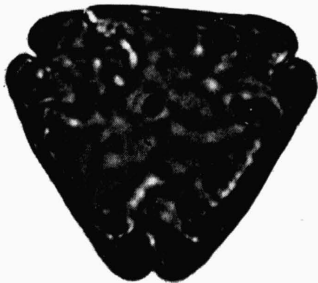
4



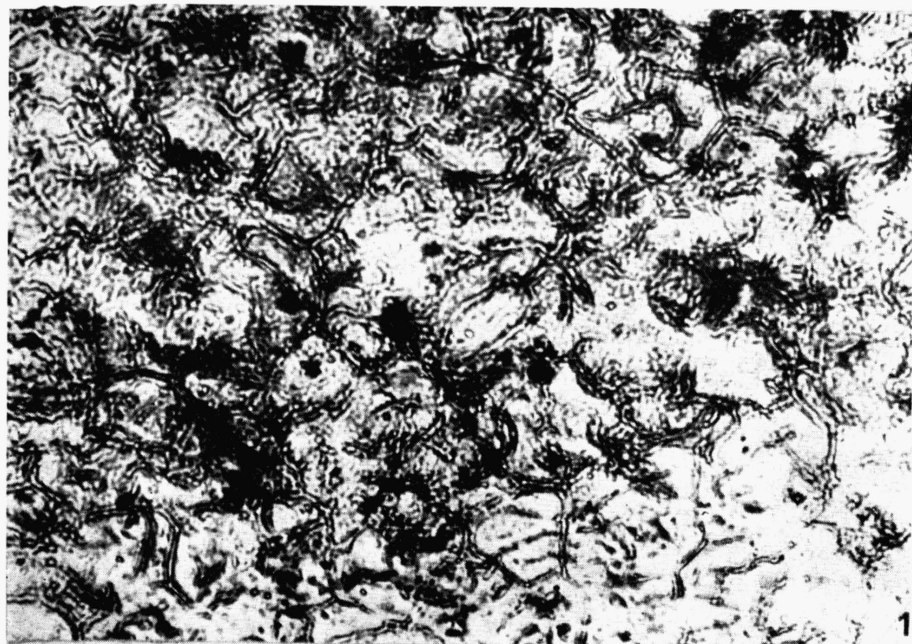
5

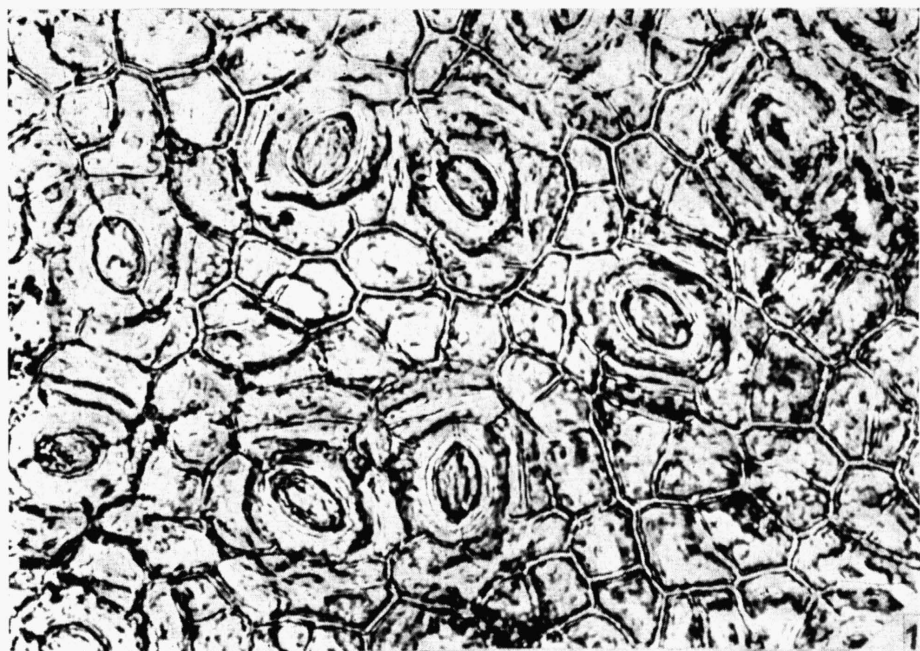


6

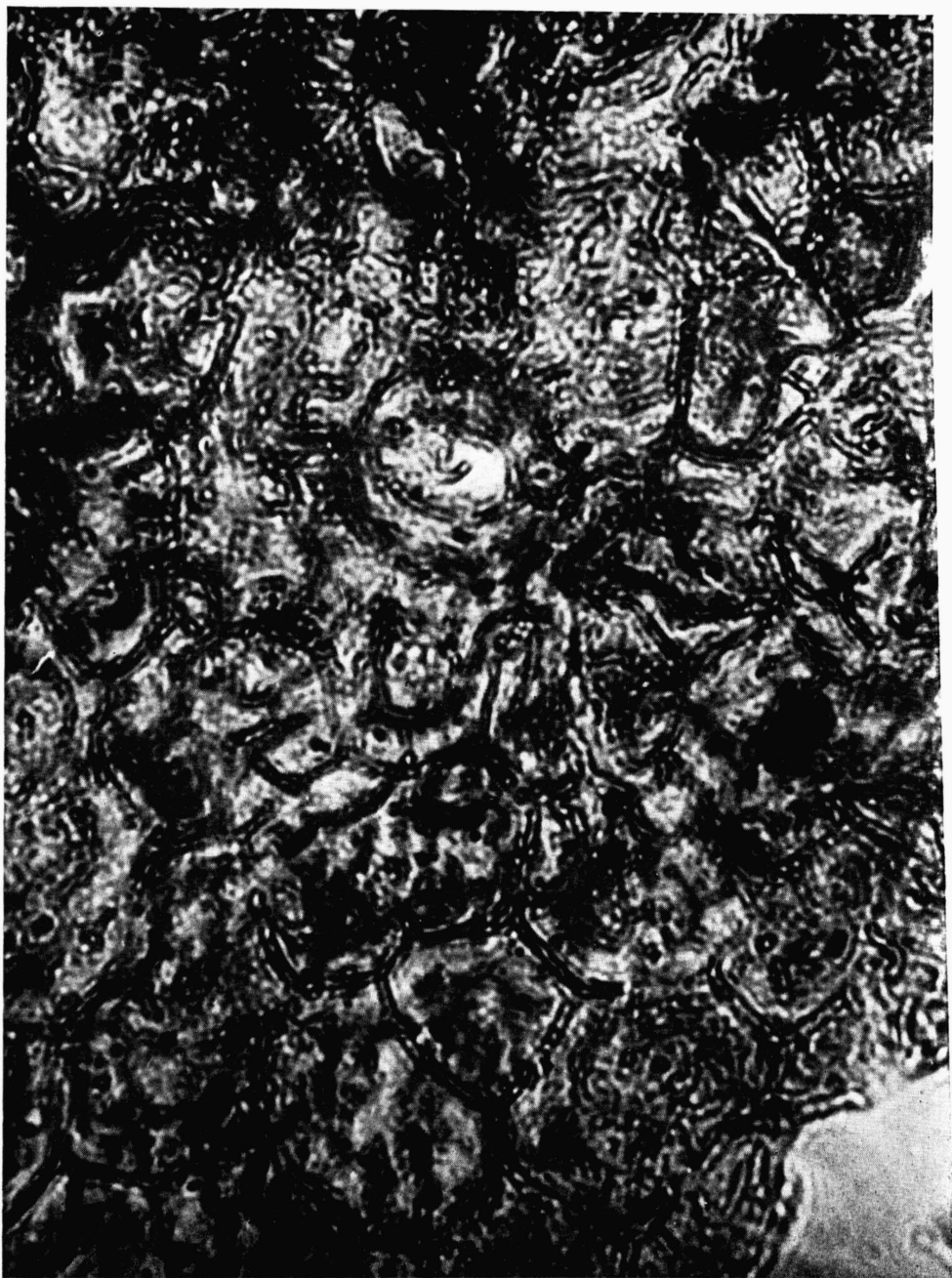


7





B. Pacitová: K otázce rodu *Eucalyptus* v české křídě



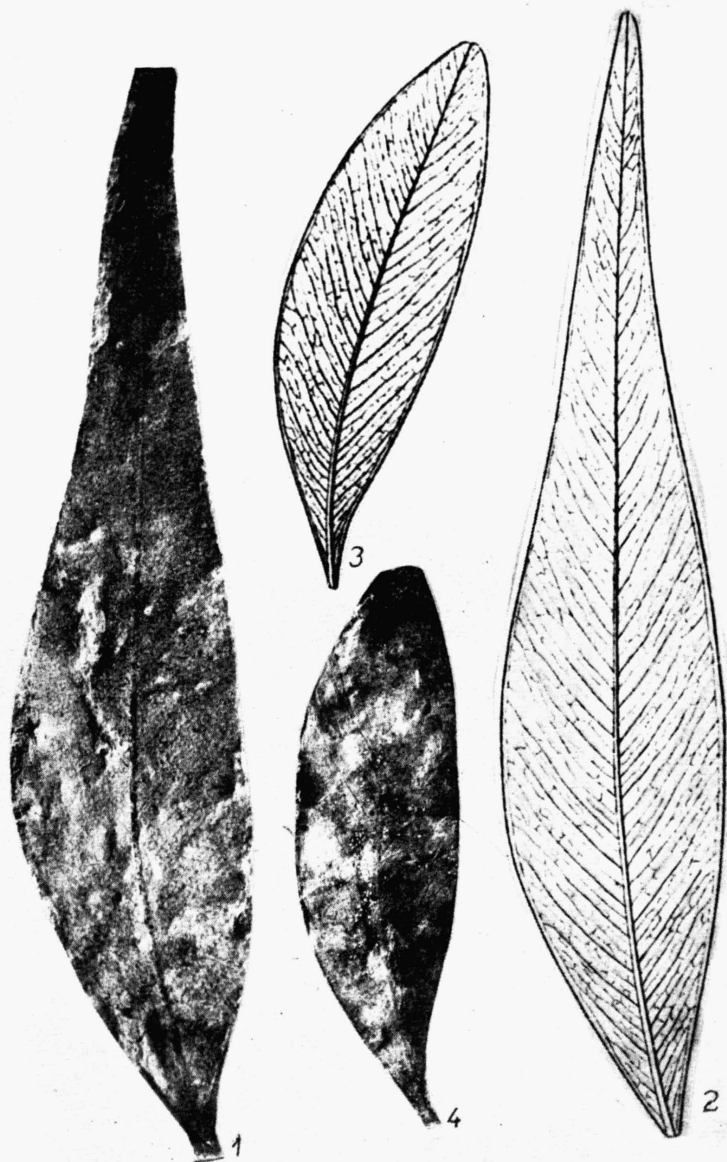
B. Pacitová: K otázce rodu *Eucalyptus* v české křídě



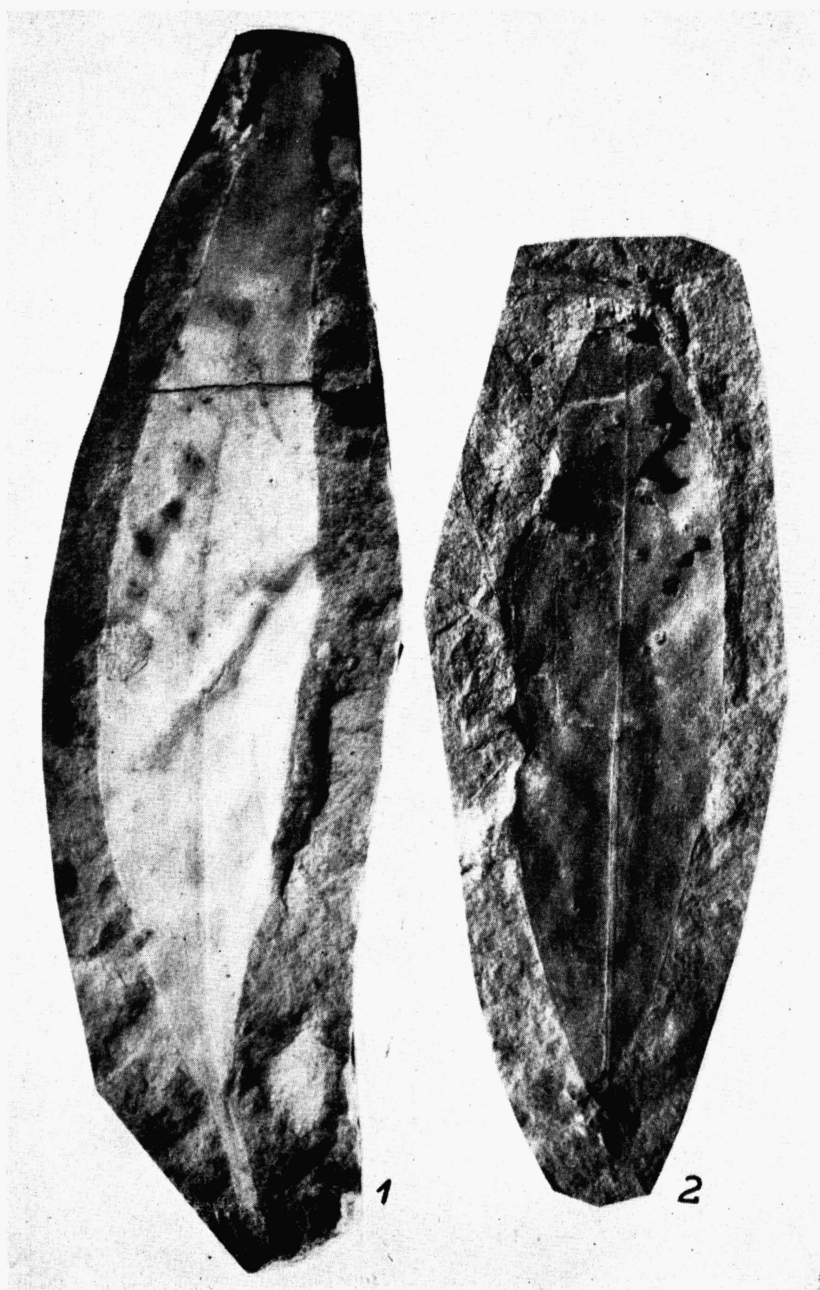
B. Pacltová: K otázce rodu *Eucalyptus* v české křídě



B. Pacitová: K otázce rodu *Eucalyptus* v české křídě



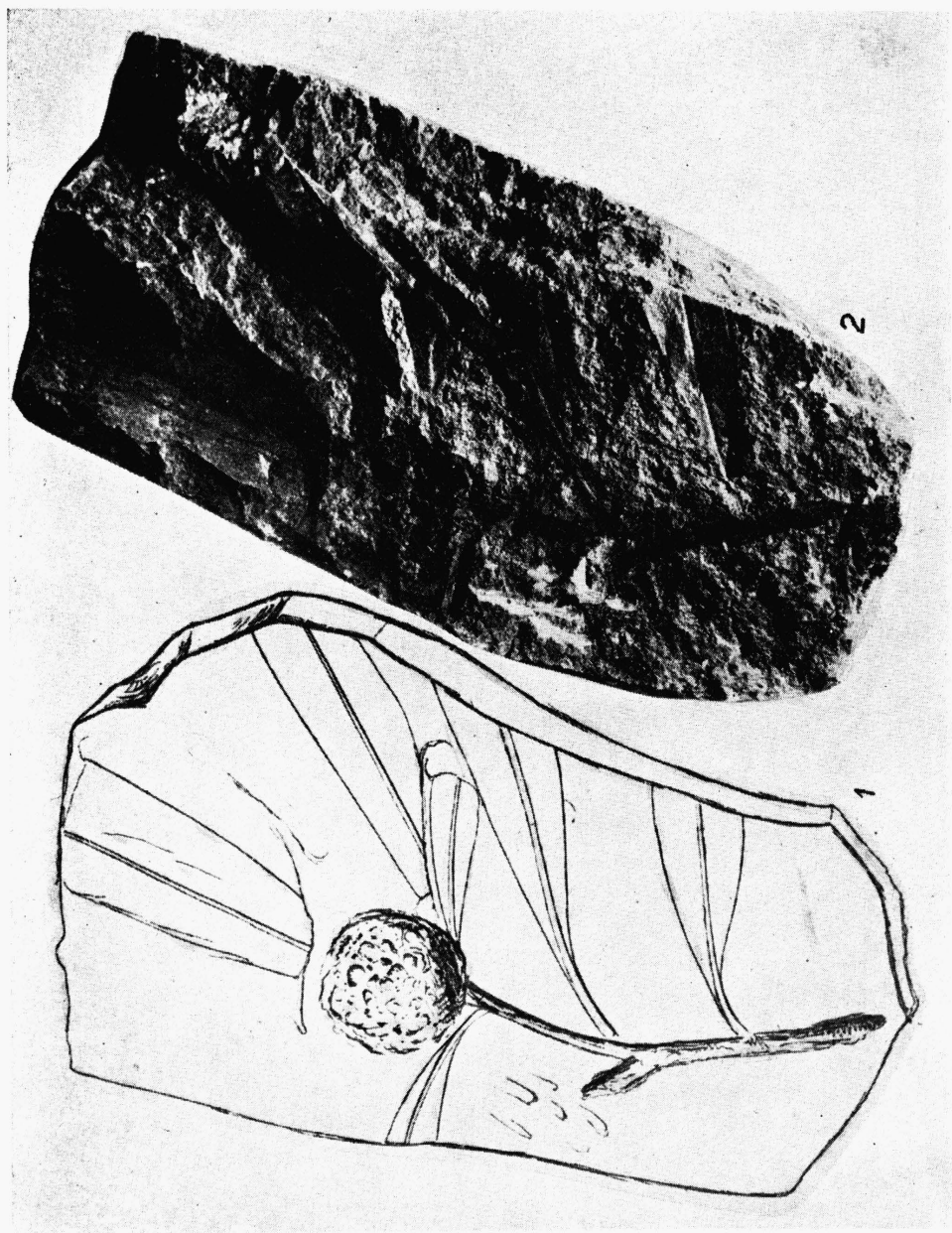
B. Pacltová: K otázce rodu *Eucalyptus* v české křídě



B. Pacltová: Kotázce rodu *Eucalyptus* v české křídě



B. Pacltová: K otázce rodu *Eucalyptus* v české křídě



B. Pacltová: K otázce rodu *Eucalyptus* v české křídě



B. Paclová: K otázce rodu *Eucalyptus* v české křídě



B. Pacltová: K otázce rodu *Eucalyptus* v české křídě