

## ÜBER DIE TERTIÄRE GESCHICHTE DER GATTUNG *JUGLANS* L. IN BULGARIEN

EMANUEL PALAMAREV

Institut für Botanik, Bulgarische Akademie der Wissenschaften, Sofia 1113

**ABSTRACT.** *Juglans* fossil fruits from the Dacian (Early Pliocene) coal-bearing deposits of Lom lignite basin in NW Bulgaria are analysed. The species established are *J. bergomensis* sensu novo and *J. kitanovii* sp. n., belonging to the sections *Trachycaryon* and *Rhysocaryon*. Ecology of the species and formation of their areas are discussed.

**KEY WORDS:** Dacian, carpology, walnut history, paleoecology

### VORWORT

Die bisherigen paläobotanischen Untersuchungen des Tertiärs in Bulgarien haben makrofloristisch nur zwei *Juglans*-Arten nachgewiesen: *J. acuminata* A. Braun (incl. *J. regia* L. foss.) und *J. cinerea* L. foss. (Stefanoff & Jordanoff 1935; Kitanov 1939; Kitanov & Nikolova 1956; Palamarev & Petkova 1987). Die erstgenannte Art (aus der Sektion *Juglans*) charakterisiert sich mit ausgedehntem Areal und stratigraphischer Reichweite im Rahmen des Oligozäns und ganzen Neogens. Als gehört sie zu den sogenannten Transit-Arten und deshalb kommt ihr keine stratigraphische Bedeutung zu. Die zweite Art ist im Gegenteil mit begrenztem Areal im Bereich des spätneogenen Sofioter Beckens und der sogenannten Lom-Depression während des Pliozäns in Nord-bulgarien (Stefanoff & Jordanoff 1935; Kitanov 1939).

Im Jahre 1992 hat mir prof. B. Kitanov unbestimmten Fossilien von *Juglans*-Früchte zur taxonomischen Bearbeitung abgegeben. Das Material stammt aus kohleführenden Ablagerungen des Lom- Kohlebeckens, das in Umgebung der Stadt Lom gelegen ist (Abb. 1).

Der neue Befund hat mir zugleich den Anlass zur einen Revision der früher aus demselben Becken stammenden *Juglans*-Früchte gegeben, die von Kitanov (1939) als *J. cinerea* L. foss. dargestellt wurden.

Der vorliegende Beitrag ist eben der taxonomischen Bearbeitung des karpologischen Materials gewidmet.

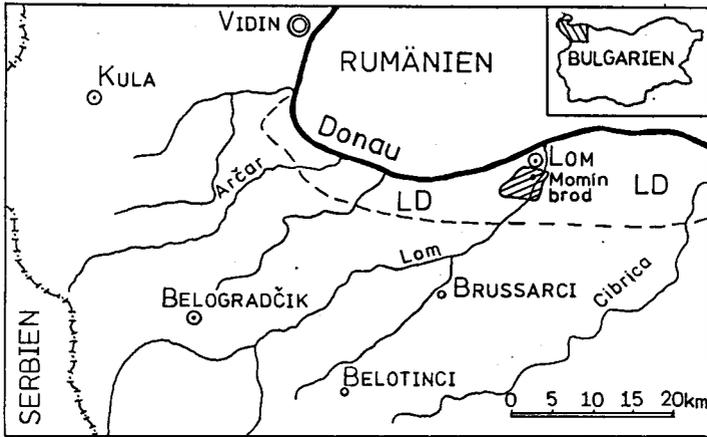


Abb. 1. Geographische Lage des Lom-Kohlebeckens (schraffiert) und fossilen Fundpunktes beim Dorf Momin brod (LD = Struktur-paläogeographisches Gebiet "Lom Depression")

## ÜBER DIE GEOLOGIE DES LOM-BECKENS

Das pflanzenhaltige Profil ist beim Durchschieben des Schachten "St. Ivan Rilski" aufgedeckt (Beregov 1940). Es liegt im Struktur-paläogeographischen Raum, der nach Kojumdgieva & Popov (1988) als Lom-Depression gekennzeichnet ist (Abb. 1). Das Profil umfasst 3 Horizonte:

1. Untergrundhorizont – aus sandigen Mergeln und feinkörnigen Sanden aufgebaut. Sein Alter ist wahrscheinlich Pontien;
2. Kohleführendehorizont – aus Lignit, Ton und Sanden aufgebaut;
3. Deckschichtenhorizont oder Hangenden Partien – aus grauem Ton, sandigem Ton und auch abwechselnden Sande aufgebaut. Die beiden letztgenannten Horizonte gehören zu der Brussarci Formation, bzw. zu ihrem kohlehaltigen Glied (Kojumdgieva & Popov 1988). Die Mächtigkeit der Formation ist nach denselben Autoren ca. 120–140 m und ihr Alter (faunistisch nachgewiesen) ist Dacien.

Siskov & Angelov (1984) bestimmten den Charakter der Sedimentation im Becken als "eluvial delta plain with a fluvial sedimentation regime".

## FOSSILFUNDE

*Juglandaceae* A. Richard ex Kunth 1824

*Juglans* L. 1737

Sektion *Trachycaryon* Dode ex Manning 1978

(=*Cardiocaryon* Dode 1909, p.p.)

*Juglans bergomensis* (Balsamo-Crivelli 1840) Massalongo 1852, sensu novo

Taf. 1, Fig. 1–2

1838. *Juglans cinerea* fossilis Bronn, p. 867, (nom. nudum).

1840. *Juglandites bergomensis* Balsamo-Crivelli, p. 125.  
 1850. *Juglans tephrodes* Unger, p. 469 (nom. nudum).  
 1852. *Juglans bergomensis* (Balsamo-Crivelli) Massalongo, p. 253, pl. 3, figs 2–5 (Lectotypus: fig. 3–4).  
 1860. *Juglans tephrodes* Unger, p. 38, pl. 19, figs 12–15.  
 1869. *Juglans bergomensis* (Balsamo-Crivelli) Massalongo; Sordelli, p. 226, pl. 41, figs 1–3.  
 1939. *Juglans cinerea* L. fossilis Bronn; Kitanov, p. 133–134, figs 2–3.  
 1974. *Juglans tephrodes* Unger; Hills et al., p. 85, figs 56, 60–63, 82.  
 1987. *Juglans tephrodes* Unger; Manchester, p. 111, Fig. 49: A-E.

Nomenklatorischer Vermerk. Die bulgarischen Fossilien sind von Kitanov (1939, sub nom. *J. cinerea* foss.) morphologisch gut analysiert worden. Auf diesem Grund ist ihre wiederholte Beschreibung unnötig. Aus nomenklatorischer Sicht ist aber eine Korrektur des Taxons erforderlich. Der gültige Namen müsse auf folgenden Erwägungen *Juglans bergomensis* sein:

1. Die in der Synonym-Liste angeführten Taxa von Bronn (1838) und Unger (1850) sind "nomen nudum";
2. Balsamo-Crivelli (1840) und Massalongo (1852) haben korrekt die Taxa *Juglandites bergomensis* und *Juglans bergomensis* publiziert, solange das Unger's Taxon – *J. tephrodes* – erst im 1860 effektiv berichtet worden ist. Es ist wichtig noch zu erwähnen, dass die Typus-Lokalität für alle drei Taxa bei Bergamo in Norditalien liegt;
3. *Juglans bergomensis* ist morphologisch nicht nur mit *J. cinerea* L., sondern auch mit *J. mandshurica* Maxim. (= *J. stenocarpa* Maxim.) nahe verwandt. Also die fossile Art könnte nicht nur mit *J. cinerea* einwandfrei verglichen werden. Die beiden angeführten rezenten Arten sind ausserdem lediglich auf Grund ihrer geographischen Isolation als Glieder zweier Sektionen *Trachycaryon* und *Cardiocaryon* getrennt. In der Klassifikation von Dode (1909) sind die beiden Arten in der Sektion *Cardiocaryon* zusammen- gestellt;
4. Nach Hills et al. (1974) *J. cinerea* ist eine speziphisch nordamerikanische Art, deren Ancestor-Population (von *J. eocinerea* gebildet) während des Spätmiozäns auf dem Territorium Nordamerikas abgesondert ist;
5. Die besprochene fossile Art ist ebenfalls unzwäckmässig mit *J. cinerea* oder *J. mandshurica* identifiziert werden, insofern mit diesen Arten viele fossile Taxa aus verschiedenen Regionen der Paläoholarktis vergleichbar sind und nämlich: *J. omoloica* Dorofeev, *J. siberica* Dorofeev, *J. jacutica* Dorofeev, *J. megacinerea* Chaney, *J. eocinerea* Hills et al. und *J. salinarum* Unger (Abb. 2).

Sektion *Rhysocaryon* Dode 1909

*Juglans kitanovii* sp. n.

Taf. 1, Fig. 3, 4, 6, 7, 9

Holotypus: Taf. 1, Fig. 3, 4

Isotypus: Taf. 1, Fig. 6, 7

Locus typicus: Dorf Momin brod bei der Stadt Lom (NW Bulgarien), Schacht "St. Ivan Rilski".

Stratum typicum: die tonigen Sande der Brussarci Formation, Dacien.

**Derivatio nominis:** nach dem verdienstvollen Botaniker und Paläobotaniker Prof. B. Kitanov genannt.

**Diagnose:** Endokarprien breit eiförmig, fast kugelförmig, zusammengesetzt von zwei symmetrischen Hälften; die Basis abgerundet, basal liegt ein kleines rundliches Feld als Ansatzstelle des Funiculus; der apikale Teil sehr kurz verschmälert und abgerundet; oberflächlich mit zahlreichen Längsrippen; die flügelartigen Rippen sehr schmal, kammförmig, zugespitzt, auf jeder Hälfte je 8–10; der innere Wand der Endokarprien glatt, glänzend. Im Durchschnitt zeigen sich 4 Lateraleingeordneten Fruchtknotenfächer (loculi) und 3 Nebenfächer auf.

Die Endokarprien messen  $4,2 \times 4,0$  cm; die Fruchtknotenfächer-Breite von 0,3 bis 1,6 cm.

**Diskussion.** Die beschriebenen Endokarprien sind nach Form, Struktur und Skulptur zweifellos ein Vertreter der Sektion *Rhysocaryon*, dessen Grundcharakteristik ist: Endokarprien breit ovoidal, stets mit mehr als 2 Loculi und mindestens 16-flügelartigen Längsrippen zusammengestellt (Manning 1978; Manchester 1987).

In der Literatur gibt es sehr geringe Angaben für die fossilen Vertreter der genannten Sektion. Das einzige sichere Befund, das zu derselben Sektion gehören könnte, ist *J. clarnensis* Scott. Es ist aus eozänen Sedimenten in der USA nachgewiesen (Scott 1954). Nach der Skulptur, Zahl der Nebenfächer, stratigraphischer Reichweite und dem Areal weicht diese Art von neubeschriebener wesentlich ab.

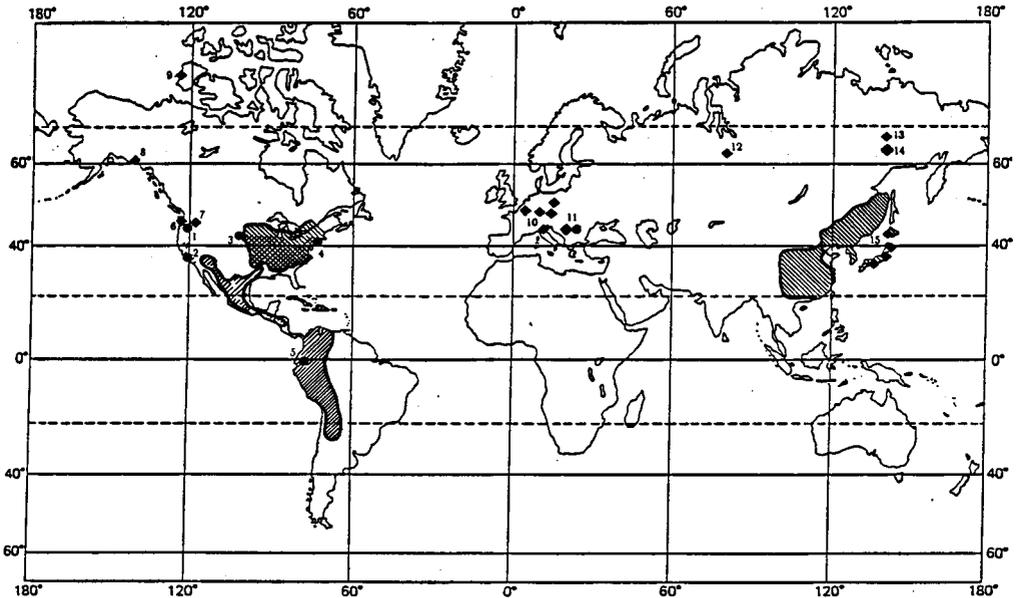
Manchester (1987) hat zur Sektion *Rhysocaryon* noch *J. sepultus* Cock, *J. calvertina* Berry, *J. siouxensis* (Barb.) Berry und *J. linkii* Brown aus Oligozän und Miozän der USA gezählt (Abb. 2). Der Erhaltungszustand der Belegexemplaren erlaubt aber unserer Meinung nach, keinen einwandfreien Beweis der obergenannten Sektion.

Unter den rezenten Arten der *Rhysocaryon* (etwa 16 Arten) scheint die nordamerikanischen *J. nigra* L. am nächsten verwandt (Abb. 2).

## BEMERKUNGEN ZUR AREALGESTALTUNG UND PALÄOÖKOLOGIE DER ARTEN

1. *Juglans bergomensis*. Bisherigen Angaben weisen daraufhin, dass diese Art weit verbreitet ins paläoholarktischen Gebiet gewesen ist (Abb. 2). Ihre Arealgestaltung hat im Miozän begonnen und im Villafranchien beendet. Während der zweiten Hälfte des Miozäns und im Pliozän hat das Areal verschiedene Teile von West-, Mittel-, Ost- und Südosteuropa, West- und Ostsibirien, sowie Japan umfasst (Unger 1850; Massalongo 1852; Sordelli 1896; Dubois 1904; Depape 1920; Kräusel 1920; Zabłocki 1928, 1930; Mädler 1939; Miki 1955; Kirchheimer 1957; Dorofeev 1963, 1969; Mai 1973; Hills. et al. 1974; Van der Burgh 1983; Geissert et al. 1990). Der jüngste Teil des Areals hat pleistozänes Alter gehabt und gleichzeitig Regionen von Mittel- und Westeuropa eingeschlossen, solange der älteste des mittelmiozänen Alters ist und hat Westsibirien bedeckt (Dorofeev 1963).

Die angeführten Daten verweisen auf eine ungleichmässige Entwicklung der Art in



**Abb. 2.** Fundstellen der fossilen *Juglans*-Früchte und rezentes Areal der Sektionen *Rhusocaryon* (schraffiert nach rechts und schwarze Punkte) und *Trachycaryon* (schraffiert nach links und Rhombus): 1 - *J. clarnensis*, Mittelmiozän; 2 - *Juglans* sp., Oligozän; 3 - *J. siouxensis*, Oligozän, 4 - *J. calvertiana*, Miozän, 5 - *J. linkii*, Obermiozän-Unterpliozän, 6, 7, 8 - *J. lacunosa*, Unteroligozän-Untermiozän, 9 - *J. eocinerea*, Miozän, 10 - *J. bergomensis*, Oligozän-Pliozän, 11 - *J. bergomensis* und *J. kitanovii*, Unterpliozän, 12 - *J. siberica*, Miozän, 13 - *J. omoloica*, Miozän, 14 - *J. jacutica*, Miozän, 15 - *J. megacinerea*, Miozän-Pliozän; (nach Manchester 1987 mit Ergänzungen und Änderungen)

Eurasien, die nicht direkt mit der Arealgestaltung der rezenten Verwandten (*J. cinerea* und *J. mandshurica*) verbunden ist. Man könnte annehmen, dass in die tertiären und pleistozänen euroasiatischen Populationen von *J. bergomensis* zwei gegenseitigen Erscheinungen verlaufen sind: nach Westen sind sich die Populationen von *J. eocinerea*, bzw. *J. cinerea* und nach Osten diese von *J. bergomensis*, bzw. *J. mandshurica* abgesondert (Abb. 2).

Die mittel- und westeuropäischen Teilareale von *J. bergomensis* sind auf stärkste und längste Entwicklung während des Spätmiozäns- Spätpliozäns untergezogen. Die Formierung des bulgarischen Teilareals ist eigentlich eine Episode des Prozesses, die in frühpliozäner Zeit verlaufen ist. Am Ende Villafranchien hat diese Entwicklung aufgehört und die Art ist aus der europäischen Flora völlig erloschen (Mai 1973). Ähnliches Schicksal hat auch ostasiatisches Teilareal gehabt (Miki 1955; Tanai 1961).

In paläozönotischer Hinsicht ist *J. bergomensis* ein Bestandteil der europäischen mesophyllen Mischwälder gewesen, die hauptsächlich von arktoteriären floristischen Elementen zusammengesetzt sind. Die gegenwärtigen Zönosen von *J. cinerea* zeigen in diesem Zusammenhang wesentliche Analogien. Knapp (1965) weist darauf hin, dass für die Butternuss drei Waldformationen vom mesophyten Typ charakteristisch sind:

- a) Eichen-Tulpenbaum-Mischwälder;
- b) Eichen-Castanien-Mischwälder und

## c) Eichen-Hickorien-Wälder.

Leider besitzen wir keine Hinweise auf die Begleitflora der dazischen Sedimenten in Lom-Depression. Man könnte aber vermuten, dass den gut bekannten Floren und Paläozöosen der Volhynischen und Bessarabischen Floren der sarmatischen Stufe in NW Bulgarien sehr nahe Verhältnisse gehabt haben. Die dazische Flora der Lom-Depression hat wahrscheinlich ein verarmtes Derivat hinsichtlich der Zusammensetzung und Struktur der obengenannten sarmatischen Floren dargestellt (Palamarev & Petkova 1987; Palamarev 1991).

2. *Juglans kitanovii*. Diese Art ist der erste Vertreter der Sektion *Rhysocaryon* in Europa (Abb. 2). Sein Areal ist zeitlich und räumlich bisher stark lokalisiert und nämlich: Nordbulgarien während der dazischen Unterstufe des Pliozäns. Infolge des bereits im vorigen Abschnitt gekennzeichneten Angaben, hat die fossile Art gewisse übereinstimmende Merkmale mit rezenten *J. nigra*. Das Areal dieser Art umfasst Regionen der atlantischen Nordamerika. Ihre Zäosen sind Komponente der Auenwälder und nämlich Ulmen-Silberahorn-Feuchtwälder oder *Ulmata americanae-Acerata saccharini* (Knapp 1965). Die Tatsache, dass *J. kitanovii* ein Befund in kohlehaltigen Ablagerungen ist (Sumpffazies), bringt zur Schlussfolgerung, dass die Art auch einen Bewohner der feuchten oder sogar sumpfigen Biotopen (z.B. Bruchwälder) gewesen ist.

## DANK

Wir bedanken uns Herrn Prof. B. Kitanov (Sofia) ganz besonders herzlich für die Verleihung der Fossilien. Besonderer Dank gebührt auch Herrn Prof. Dr. L. Stuchlik (Krakow) für die Förderung der Drucklegung dieser Arbeit.

## LITERATURVERZEICHNIS

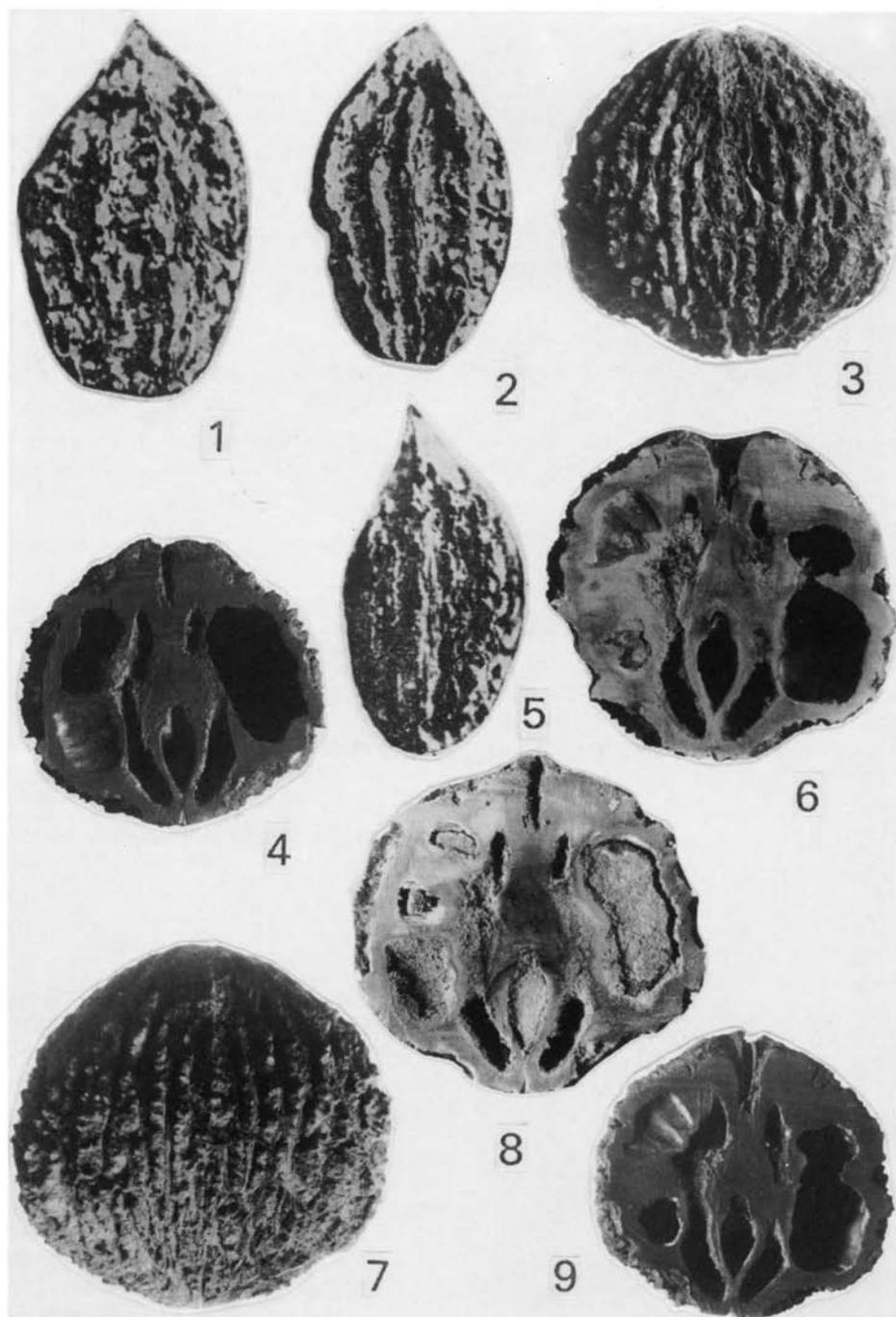
- BEREGOV R. 1940. Das Pliozän in Lom-Gebiet - stratigraphische und palaeontologische Untersuchungen. Rev. Bulg. Geol. Soc., 11: 347-395.
- DEPAPE G. 1920. Sur la présence de *Juglans cinerea* L. foss. dans la flore plaisancienne de Saint-Marcel d'Ardeche. Compt. Rend. Ac. Sci. France, 171: 15-18.
- 1922. Recherches sur la flore pliocène de la vallée du Rhone. Ann. Sci. Nat. Bot., sér. 10 (4): 73-261.
- DODE L. A. 1909. Contribution à l'étude de genre *Juglans* L. Bull. Soc. Dendrol., 11: 22-50; 13: 165-215.
- DOROFEEV P. I. 1963. Tertiäre Floren von Westsibirien. "Nauka", Moskau-Leningrad.
- 1969. Die miozäne Flora von "Mamontovie gori" in Aldan. "Nauka", Leningrad.
- DUBOIS E. 1904. On an equivalent of the Cromer forest bed in the Netherland. Konjunkl. Ac. Weten., 24-33.
- GEISSERT F., GREGOR H. J. & MAI D. H. 1990. Die Saugbagger Flora, eine Frucht- und Samenflora aus dem Grenzbereich Miozän- Pliozän von Sessenheim im Elsass. Doc. Naturae, 57: 1-177.
- HILLS L. V., KLOVAN J. E. & SWEET A. R. 1974. *Juglans eocinerea* n. sp., Beaufort Formation (Tertiary), Southwestern Banks Island, Arctic Canada. Can. Bot., 2 (1): 65-90.
- KIRCHHEIMER F. 1957. Die Laubgewächse der Braunkohlenzeit. W. Knapp, Halle.

- KITANOV B. 1939. *Juglans cinerea* L. fossilis Bronn aus dem Pliozän von Lom-Becken. Rev. Bulg. Geol. Soc., 10 (2): 133–139.
- & NIKOLOVA A. 1956. Neue Materialien aus fossiler Flora von Losenez in Sofia. Mitt. Bot. Inst., 5: 85–125.
- KNAPP R. 1965. Die Vegetation von Nord- und Mittelamerika und der Hawaii-Inseln. G. Fischer, Stuttgart.
- KOJUMDGIEVA E. & POPOV N. 1988. Lithostratigraphy of the Neogene sediments in Northwestern Bulgaria. Palaeontol., Stratigr. and Lithol., 25: 3–26.
- KRÄUSEL R. 1920. Nachträge zur Tertiärflora Schlesiens. Jb. König. Preuss. Geol. Landesanst., 39: 3–56.
- MÄDLER K. 1939. Die pliozäne Flora von Frankfurt am Main. Abh. Senckenb. Naturf. Ges., 446: 53–125.
- MAI D. H. 1973. Die Revision der Originale von R. Ludwig 1857 – ein Beitrag zur Flora des Unteren Villafranchien. Acta Palaeobot., 14 (2): 89–117.
- MANCHESTER S. R. 1987. The fossil history of the *Juglandaceae*. Monogr. Syst. Bot., 21: 1–137.
- MANNING W. E. 1978. The Classification within the *Juglandaceae*. Ann. Miss. Bot. Gard., 65: 1058–1087.
- MASSALONGO A. 1852. Nota sopra fossili del Gacino lignitico di Leffe nel Bergamasco. N. Ann. Sci. Nat. Soc., 3 (6): 253–259.
- MIKI S. 1955. Nut remains of *Juglandaceae* in Japan. Journ. Inst. Polytechn. Osaka Univ., ser. D., Biol., 6: 135–144.
- PALAMAREV E. 1991. Zusammensetzung, Struktur und Hauptetappen in der Entwicklung der miozänen Floren in Bulgarien. Dr. Sc. Dissertation, Bulg. Ac. Sci., Sofia.
- & Petkova A. 1987. Die sarmatische Makroflora in Bulgarien. Les fossiles de Bulgarie, 8 (1): 3–297.
- SCOTT R. A. 1954. Fossil fruits and seeds from the Eocene Clarno Formation of Oregon. Palaeontogr., 96: 66–97.
- SIŠKOV G. & ANGELOV A. 1984. Delta plain sedimentation model of the coal-bearing formation of the Lom lignite basin. Compt. Rend. Ac. Bulg. Sci., 37 (11): 1531–1533.
- SORDELLI F. 1896. Studi sulla vegetazione di Lombardia durante i tempi geologici. In: Flora fossilis Insubrica, 1–298, Milano.
- STEFANOFF B. & JORDANOFF D. 1935. Studies upon the pliocene flora of the plain of Sofia. Abh. Bulg. Ak. Wiss., 29: 5–149.
- TANAI T. 1961. Neogene floral change in Japan. Journ. Fac. Sci. Hokk. Univ., ser. 4, 11: 119–398.
- UNGER F. 1850. Genera et species plantarum fossilium. W. Brakmüller, Vindobonae.
- VAN DER BURGH J. 1983. Allochthonous seed and fruit floras from the Pliocene of the Lower Rhine Basin. Rev. Palaeobot. Palynol., 40: 33–90.
- ZABŁOCKI J. 1928. Tertiäre Flora des Salzlagers von Wieliczka. I. Acta Bot. Pol., 5: 174–208.
- 1930. Tertiäre Flora des Salzlagers von Wieliczka. II. Acta Soc. Bot. Pol., 7: 139–156.

## TAFEL

### Tafel 1

- 1, 2. *Juglans bergomensis* (Balsamo-Crivelli) Massalongo. Endokarpien (von Kitanov 1939), 1:1
3. *Juglans kitanovii* sp. n. Endokarp, No. 2, Holotypus,  $\times 1,5$
4. *Juglans kitanovii* sp. n. Endokarp im Durchschnitt, No. L-2, Holotypus, 1:1
5. *Juglans cinerea* L. Endokarp, Rezent (von Kitanov 1939), 1:1
6. *Juglans kitanovii* sp. n. Endokarp im Durchschnitt, No. L-3, Isotypus,  $\times 1,5$
7. *Juglans kitanovii* sp. n. Endokarp, Isotypus, No. L-3,  $\times 1,5$
8. *Juglans nigra* L. Endokarp im Durchschnitt, Rezent,  $\times 1,5$
9. *Juglans kitanovii* sp. n. Endokarp im Durchschnitt, No. L-4, 1:1



*E. Palamarev*  
Acta Palaeobot. 33 (1)