Beitrag zur Variabilität der Früchte von Trapa natans

Autor(en): **Gams, H.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich**

Band (Jahr): **33 (1958)**

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-308022

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Beitrag zur Variabilität der Früchte von Trapa natans

Von H. Gams

In der Bewertung der so zahlreichen Fruchtformen von *Trapa natans* L. s. lat. gehen die Ansichten der mittel- und nordeuropäischen Systematiker einerseits und mehrerer osteuropäischer andrerseits schon lange stark auseinander. Während in Schweden Areschoug (1873 bis 1888), Nathorst (1888) und Malmström (1920), in Deutschland Glück (1936) u. a., in der Schweiz Jäggi (1884), Schröter (1899) und Schinz (1907), in Mähren Podpera (1945), in Ungarn Opiz (1855), Jávorka (1925) und Sóo (1946) alle heute in Europa lebenden Wassernußformen nur als Varietäten oder höchstens, wie Schinz und Apinis, als Subspecies von *Tr. natans* bewerten, haben in Rußland Korshinsky (1892), Albov (1895), Woronov (1917), Flerov (1925/1926) und Wassiljew (1949) mehrere «Arten» unterschieden, Flerov 11—12 und Wassiljew mindestens 25, davon 12 neu beschriebene, die meisten fast ausschließlich nach Fruchtmerkmalen. Winter (1927/1931), Komarov (1932), Grossheim (1932) und Stankov (1957) haben diese Bewertung angenommen, teilweise auch Szafer (1954) in Polen, wogegen andere russische Systematiker, wie Fedtschenko, Majewsky, Krylov und zuletzt Schischkin (1954), ebenso wie auch die Japaner Nakano und Makino alle lebenden *Trapa*-Formen bei *natans* belassen, also auch die mit ihren 6—8 cm breiten Früchten von den europäischen Formen stärker abweichenden *T. bispinosa* Roxb. und *bicornis* L. f.

Übergangsformen zu diesen großfrüchtigen Formen Südasiens und Ostafrikas («*T. africana* Flerov») mit 4—5 cm breiten Früchten sind schon länger aus dem Kaukasusgebiet (*«T. caucasica* Fler.» incl. *colchica* Albov, *hyrcana* Woronov u. a.), aus der Ukraine («*T. caucasica* var. *tanaitica* Fler.») und vor kurzem von M. Jankovic in Belgrad, dem ich für mehrere Arbeiten und briefliche Auskünfte danke, auch aus Jugoslavien beschrieben worden (*«T. longicarpa* ssp. *perlongicornis* u. *scutarensis»* u. *«T. annosa»*). Er glaubt, in Jugoslavien 4 «Arten» hauptsächlich nach Merkmalen der Frucht, aber auch nach solchen der Blüte u. a. unterscheiden zu können. Die Merkmale der Zweihörnigkeit wie des Auftretens von Zwischenhöckern, also Hauptmerkmale der var. oder ssp. *verbanensis* De Not. und *muzzanensis* Jäggi, sind nach seiner, wie auch nach Flerovs Ansicht nicht ausreichend, um Arten oder Unterarten allein zu charakterisieren, sondern kommen bei verschiedenen von ihnen vor.

Bei meinen Bearbeitungen der Gattung *Trapa* für Hegis Flora (1925) und die Pflanzenareale (1927) habe ich mich im wesentlichen den Ansichten meiner Lehrer Schinz und Schröter angeschlossen und die

Meinung vertreten, daß z. B. *muzzanensis*-Formen polyphyletisch in vorwiegend stärker eutrophen Gewässern entstanden seien. Die Möglichkeit einer Abstammung der heutigen *Trapa*-Formen von verschiedenen Stammarten halte ich heute wie damals für nicht ausgeschlossen, aber das heutige Vorhandensein mehrerer Stammarten mindestens in Europa für ganz unwahrscheinlich. Schon im Pliozän war die Gattung ähnlich polymorph wie heute (s. JANKOVIC 1953/58 u. SZAFER 1954). Zum Ausreifen der Früchte werden schon damals ähnlich hohe Wassertemperaturen wie heute erforderlich gewesen sein. Es ist daher ein Überdauern selbst der letzten Eiszeit auch für den größten Teil von Südeuropa, mit Ausnahme der wärmsten Küstengebiete, etwa der Kolchis, äußerst unwahrscheinlich.

In den letzten Jahren habe ich mit meiner Frau am italienischen Adria-Ufer, hauptsächlich um Rimini, *Trapa*-Nüsse gesammelt, die zusammen mit *Lemna minor* anscheinend bei Springfluten angeschwemmt worden sind. Meine erste Annahme, daß sie durch benachbarte Bäche aus der Romagna angespült worden seien, ist, wie mir der beste Kenner der Flora der Romagna, Prof. P. ZANGHERI in Forlì, mitteilt, unwahrscheinlich, da die früher (nach GINANNI 1774 und DEL TESTA 1890 bis 1903) in den Sümpfen zwischen Ravenna und Cervia häufig gewesene *Trapa* aus der ganzen Umgebung infolge Entwässerung und Kultivierung längst verschwunden ist. Am wahrscheinlichsten sei eine Verfrachtung durch Meeresströmungen von der Küste Dalmatiens her; doch ist natürlich auch eine Herkunft aus der Lagune von Venedig (s. BÉGUINOT) oder aus dem Pogebiet, wo es ja z. B. in den Seen von Mantua und Varese und im Tessin noch recht verschiedene *Trapa*-Formen gibt, nicht auszuschließen (Fig. 1).

An angeschwemmten Früchten unbekannter Herkunft läßt sich natürlich nicht feststellen, welche ihrer Merkmale genotypisch fixiert oder nur phänotypisch modifikativ sind; wohl aber prüfen, ob durch deutliche Sprünge in einzelnen Merkmalen geschiedene Gruppen erkennbar sind, deren Merkmale mehrgipflige Variationskurven ergeben, oder ob alle durch kontinuierliche Übergänge verbunden sind.

In Fig. 2 habe ich die Verteilung der am Adriastrand gesammelten Nüsse nach der Zahl ihrer Hörner, nach ihrer Höhe und nach ihrer Breite gemessen durch den größten Abstand der längsten Hörner, in der Regel der obern, ohne die nur ausnahmsweise erhaltenen Harpunenspitzen, dargestellt. Es ergibt sich daraus, daß nur etwa ein Viertel der Früchte (Fig. 4) normal 4hörnig, fast drei Viertel aber 2hörnig (Fig. 5) sind (doch nur zum kleinsten Teil in Form und Größe var. *verbanensis* entsprechend); aber dazwischen gibt es, wie besonders die Ansichten der Fig. 3 zeigen, alle Übergänge, bei denen 2 oder auch nur 1 der kürzeren Hörner mehr oder weniger zu stumpfen Höckern ver-

Fig. 1. Die Lage einiger der genannten Orte.

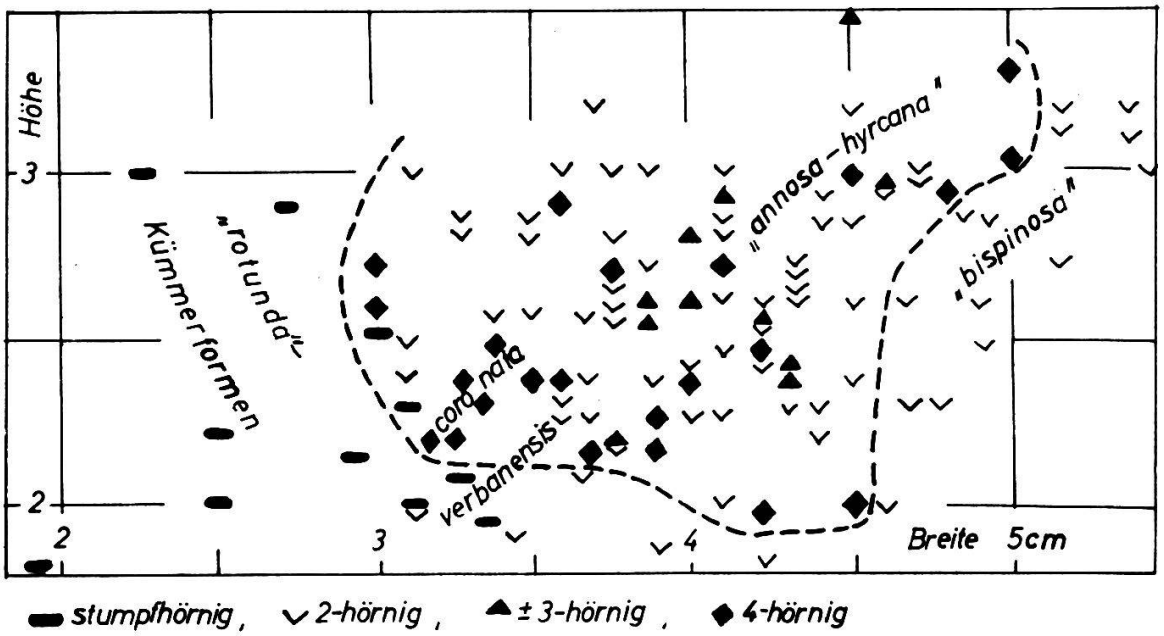

Fig. 2. Verteilung der am Adria-Ufer angeschwemmten Trapa-Früchte nach Form, Breite und Höhe.

kümmert sind, so daß einzelne Nüsse selbst 3hörnig erscheinen. Bei etwa einem Zehntel aller oder einem Siebentel der 2hörnigen Nüsse sind auch deren Hörner rundlich abgestumpft, sicher nicht sekundär durch Wellenschlag abgeschliffen, sondern, wie die teilweise fast kuglige bis halbkuglige Form dieser Hörner zeigt, schon so gewachsen. Ähnliche Formen haben Flerov (1926) von Elatma an der Oka, Wassiljew (1949) aus Ostasien *(T. tuberculifera)* und Jankovic (1952/1958) vom Skutari-

see (als «*T. longicarpa* ssp. *scutarensis* var. *rotunda*») beschrieben und abgebildet. Nach dessen Untersuchung handelt es sich dabei um eine Verkümmerung infolge ungünstiger Lebensbedingungen, namentlich größeren Kalkgehalts (pH 8,16—8,18 gegenüber 6,5—7,5 an den mei-

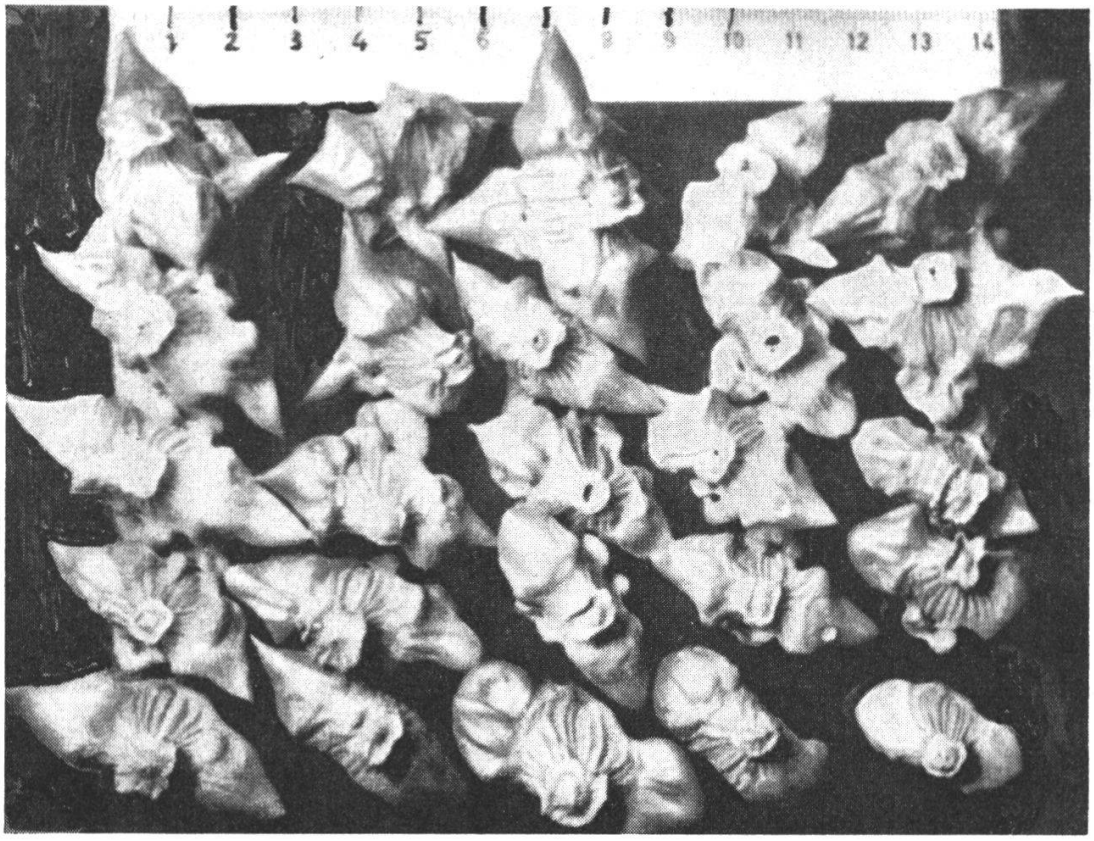

Fig. 3. Nüsse von oben, um die Übergänge zwischen den 4hörnigen zu den 2hörnigen und den rundhörnigen zu zeigen. (Phot. H. Reisigl u. P. Sitte.)

sten *Trapa*-Standorten) und geringeren K- und N-Gehalts des Wassers. Meine *rotunda*-Formen dürften daher ähnliche Oekomorphosen darstellen.

Unter meinen 4hörnigen Formen sind die vorwiegend nordischen *laevigata*-, *conocarpa*- und *cruciata*-Formen überhaupt nicht, typische *coronata*-Formen nur spärlich und auch *muzzanensis*-Formen mit Zwischenhöckern nur in schwacher Annäherung vertreten (etwa der *T. annosa* f. *pseudomuzzanensis* Jankov. entsprechend).

Besonders fällt bei der Statistik meines Gesamtmaterials (Fig. 2) wie in den Zusammenstellungen der Fig. 3—5 auf, daß mindestens die Hälfte der Nüsse größer als die mittel- und nordeuropäischen Formen ist und damit durchaus in die Variationsbreite der südosteuropäischen Formen («*T. caucasica* Fler.») und selbst der süd- und ostasiatischen (*T. bispinosa* Roxb. incl. Flerovs *manshurica, amurensis* var. *bispinosa*

und *japonica* var. *macrocarpa)* fällt. Besonders groß ist die Übereinstimmung meiner größten 4hörnigen Nüsse, von denen 7 mindestens 4 cm und 2 bis 5 cm breit und bis über 3 cm hoch sind, wie auch meiner 2hörnigen, die fast 5,5 mm Breite erreichen, mit der von Woronov

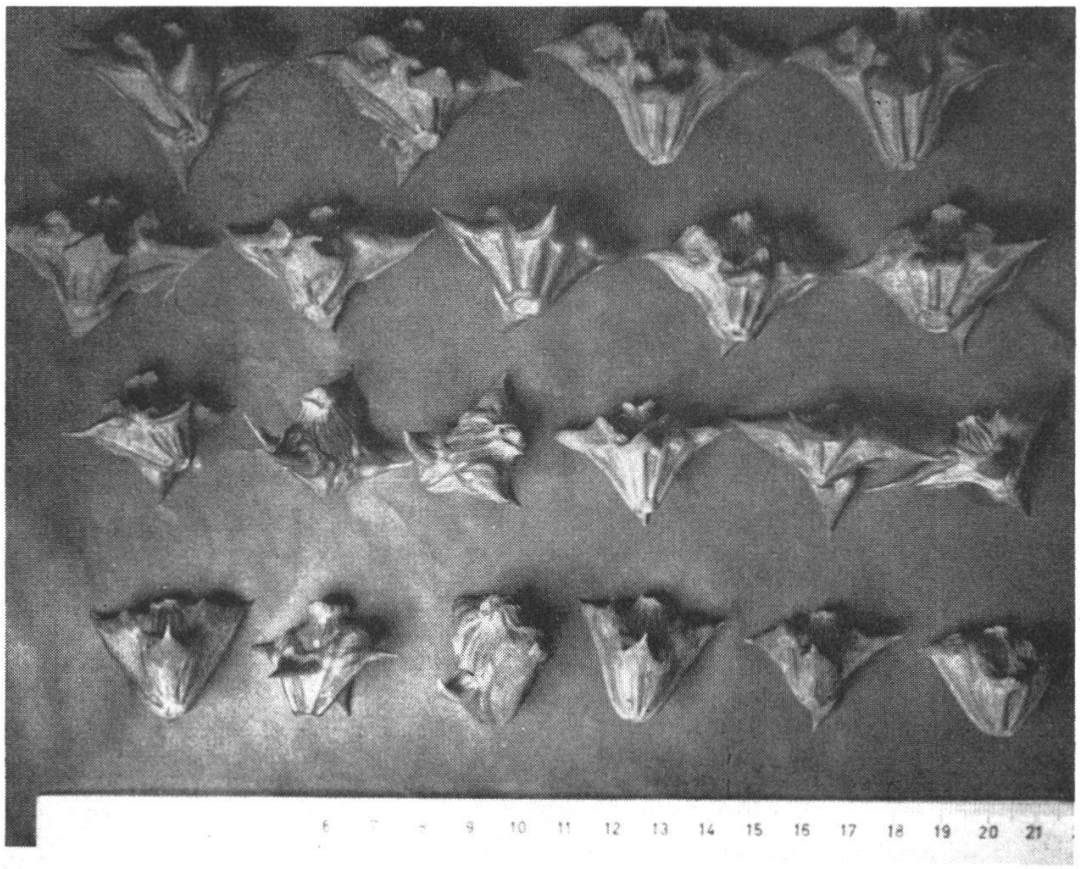

Fig. 4. Variation der 4hörnigen Nüsse von den größten (hyrcana- bzw. annosa-Typen) bis zu den kleinsten und kurzhörnigen (rossica- bzw. brevicarpa-Typen). (Phot. H. Reisigl u. P. Sitte.)

von Lenkoran am Westufer des Kaspi beschriebenen, von Flerov als var. zu seiner *caucasica* gestellten *T. hyrcana,* die u. a. durch starke Längsrippen, eine Breite von 4—4½ cm und eine Höhe von etwa 3 cm charakterisiert wird, aber nach der Originalabbildung auch ein Merkmal aufweist, das nach Jankovic für die von ihm beschriebene und seiner Meinung nach im Morava-Tal südlich Belgrad endemische *T. annosa* besonders bezeichnend ist: die von den Haupt- und Seitenrippen an den größeren Hörnern umrahmten matten «Augen», die in Fig. 5 oben deutlich zu erkennen sind. Zur Vergleichung reproduziere ich in Fig. 6 je 2 Figuren von Jankovic, Woronov und Flerov, die diese Übereinstimmung wohl genügend zeigen. Wenn auch die Blatt- und Blütenmerkmale der *hyrcana* und meiner entsprechenden Formen vor-

erst unbekannt sind, ist doch die Ähnlichkeit der Früchte so groß, daß es mir unmöglich scheint, sie verschiedenen Arten zuzuweisen.

Weiter gehen aber die großen Formen, wie Fig. 2—5 zeigen, ganz allmählich in die kleinen Formen über, sowohl in rundhörnige Küm-

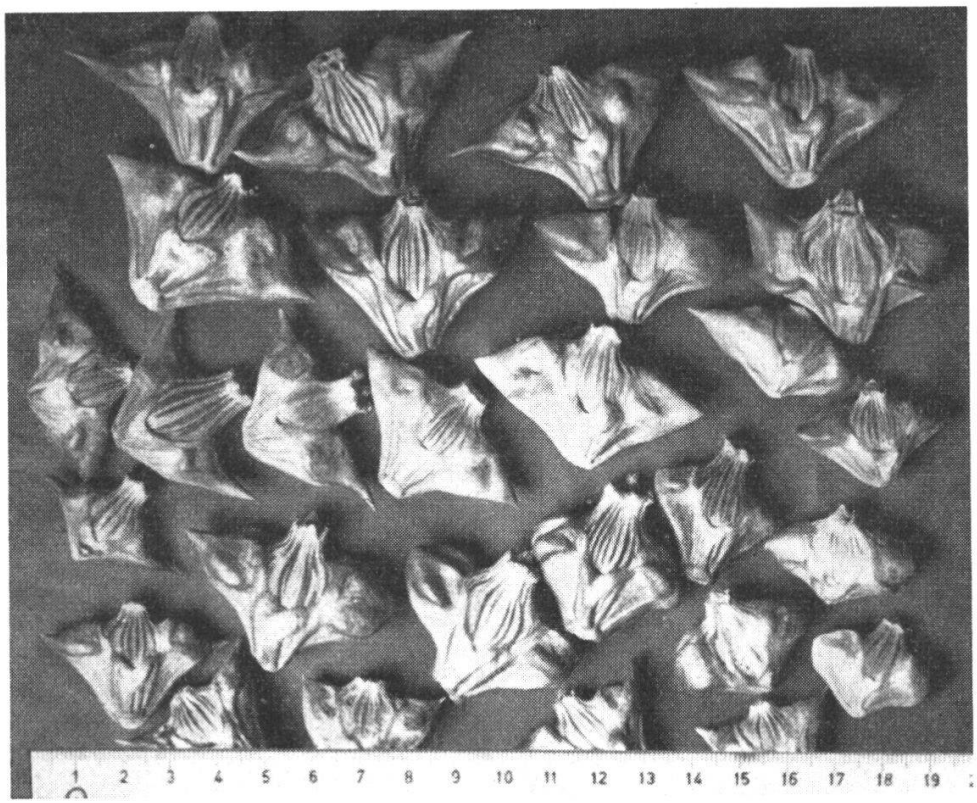

Fig. 5. Variation der 2hörnigen Nüsse von den größten (bispinosa-Typen) über kleinere (verbanensis-Typen) bis zu stumpfhörnigen Kümmerformen (rotunda-Typen). (Phot. H. Reisigl u. P. Sitte.)

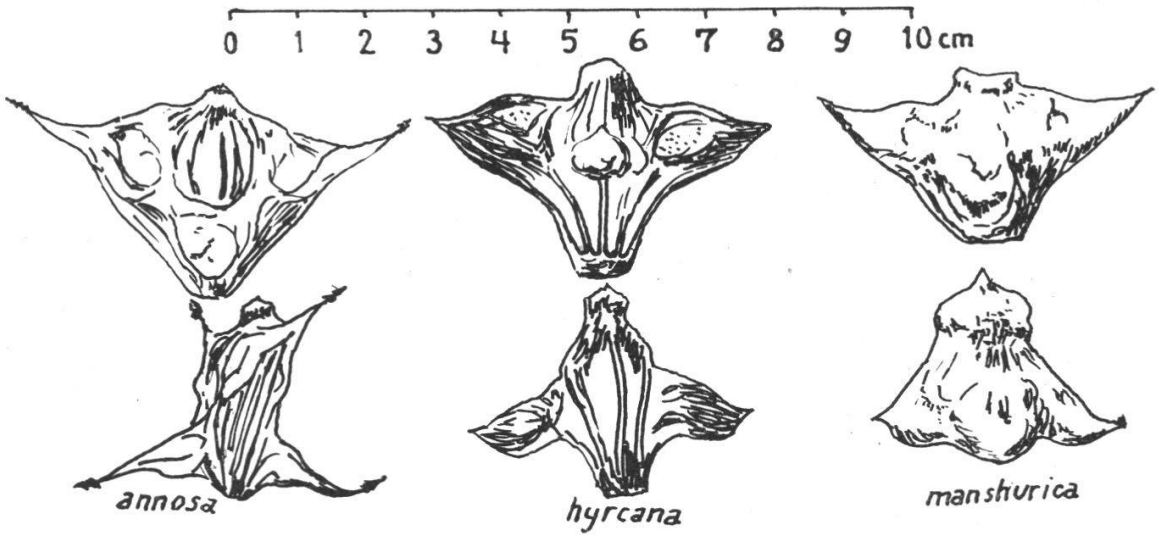

Fig. 6. Früchte der «Trapa annosa Jankov.», «hyrcana Woronov» und «manshurica Flerov» nach den Originalabbildungen.

merformen, wie auch in Kleinformen mit teils 4, teils 2 spitzen Hörnern, darunter solche, die etwa der var. *carinthiaca* Beck, der *T. rossica* Flerov und besonders der *T. brevicarpa* Jankov. entsprechen, die alle gewiß auch nicht als Arten aufrechtzuhalten sind. Nachdem die großfrüchtigen Formen hauptsächlich aus den Tropen und Subtropen, die kleinfrüchtigen (darunter die ostasiatische *T. Maximoviczii* Korsh.) besonders aus nördlicheren Breiten und höheren Lagen beschrieben worden sind, liegt es nahe, die Fruchtgröße mit der Wassertemperatur in Zusammenhang zu bringen. JANKOVIC gibt an, daß seine *Tr. longicarpa* hauptsächlich in nährstoffreicheren, weniger sauren Gewässern, seine *Tr. europaea* Flerov (im Gegensatz zu *muzzanensis*, mit der sie FLEROV identifizierte!) aber in besonders nährstoffarmen und *brevicarpa* in besonders sauren Gewässern lebe.

Zur Beurteilung dieser Einflüsse sind weitere ökologische Untersuchungen an möglichst vielen natürlichen Standorten und auch Kulturversuche notwendig, wie sie besonders APINIS in Lettland und JANKOVIC in Serbien vorgenommen haben. Ihre bisherigen Befunde stützen ebensowenig wie das von mir beschriebene Material die Annahme mehrerer genotypisch geschiedener Arten. Mit ihren vielen, zumeist wohl recht jungen Lokalformen, erinnert vielmehr *Trapa natans* an die ähnlich vielgestaltigen Teichmuscheln *(Unio* und *Anodonta)*, Felchen *(Coregonus)* und nicht zuletzt an die Menschen und viele ihrer Haustiere.

Literatur

APINIS, A.: Untersuchungen über die Ökologie der Trapa L. Acta Horti Bot. Univ. Latv. *13*, Riga 1940.

ARESCHOUG, F. W. C.: Om Trapa natans L. och dens i Skåne ännu lefvande Form. K. Sv. Vet. Ak. Förh. 1873 u. Journ. of Bot. 1873.

BEGUINOT, A.: Piante vascolari. La Laguna di Venezia *III*, 1, 1941.

FLEROV (FLEROFF), A. Th.: Generis Trapae L. revisio, systematica et geographia. Ann. (Izvestia) Inst. Polytechn. Novotscherkask *10*, 1926.

GAMS, H.: Hydrocaryaceae in HEGIS III. Flora *V*, 2, 1925.

— Die Gattung Trapa L. Pflanzenareale *1*, 3, 1927.

GLÜCK, H.: Trapa in PASCHERS Süßwasserflora *15*, 1936.

GROSSHEIM, A.: Flora Kavkasa *III*. Tiflis 1932.

JÄGGI, J.: Die Wassernuß, Trapa natans L. und der Tribulus der Alten. Neujahrsbl. Naturf. Ges. Zürich *86*, 1884.

JANKOVIC, M.: Die Variation der Früchte der Wasserpflanze Trapa natans L. im Laufe ihrer individuellen Entwicklung. Archiv biol. sc. *4*, Beograd 1952.

— Verbreitung der Vertreter des muzzanensis-Typs der Trapa natans L. in Jugoslawien. Ebenda 1952.

— Fossilarten der Gattung Trapa L. in Nordost-Bosnien. Ann. Géol. *21*, Beograd 1953.

— Die Bedeutung der pedologischen Bedingungen für die Fruchtentwicklung der Wasserpflanze Trapa natans L. am Skutari-See. Arch. biol. sc. *5*, 1953.

— Résultats et méthodes des recherches effectuées jusqu'à présent en Yougoslavie sur le genre Trapa L. Ibid. *7*, 1955.

— Trapa annosa, eine endemische Art in der Moravaniederung. Jahrb. b. Biol. Inst. Sarajevo 7 (1954) 1956.

— Ein interessanter Fundort der Gattung Trapa L. in Srem und das Problem der ökologischen Differenzierung unter den verschiedenen Arten der Gattung Trapa L. Matica srpska *11*, Novi Sad 1956.
— Übersicht der Systematik der Gattung Trapa L. in Jugoslawien. Bull. Mus. d'Hist. nat. du pays Serbe B *10*, 1957.
— Rezultati biometriske analize roda Trapa L. u Jugoslavii. Ibid. 1957.
— Ekologija, rasprostranjenje, sistematika i istorija roda Trapa L. u Jugoslavii. Izd. Srpsko biol. drustvo *2*, Beograd 1958.
KRYZ, F.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Variation der Früchte von Trapa natans. Österr. Bot. Zeitschr. *57*, 1907.
MALMSTRÖM, C.: Trapa natans i Sverige. Svensk Bot. Tidskr. *14*, 1920.
NAKANO, H.: Beiträge zur Kenntnis der Variationen von Trapa in Japan. Englers Bot. Jahrb. *50*, 1913.
NATHORST, A. G.: Om de fruktformer av Trapa natans L. som fordom funnits i Sverige. Bih. Vet. Akad. Handl. *13*, 1888.
OPIZ, Ph. M.: Notiz über Trapa natans L. Lotos *5*, Prag 1855.
PODPERA, J.: Studie o kotvici (Trapa natans L.). Ber. (Sbornik) Naturf. Klub Brünn *26*, 1945.
SCHINZ, H.: Trapa natans L. in der Schweiz und in Oberitalien. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich *52*, 1907.
SCHISCHKIN, B.: 8. Auflage von MAJEWSKYS Flora von Mittelrußland 1954.
SCHRÖTER, C.: Contribution à l'étude des variétés de Trapa natans L. Arch. d. sc. phys. et nat. *104*, Genève 1899.
SÓO, R.: Zur Systematik und Soziologie der phanerogamen Vegetation der Ungarischen Binnengewässer XV. Die Wassernuß (Trapa natans). Ann. Hist. Nat. Musei Nat. Hungar. *39*, 1946.
STANKOV, S. S.: 11. Aufl. von TALIEWS Bestimmungsbuch für die höheren Pflanzen des europäischen Teils der USSR. Moskau 1957.
SZAFER, W.: On some living and fossil forms of Trapa. Acta Soc. Bot. Polon. *23*, 1954.
WASSILJEW (VASSILIEV), W. N.: Hydrocaryaceae in KOMAROVS Flora USSR *15*, 1949.
WINTER, N. A.: O rode Trapa. Nachr. (Izvestia) d. Bot. Gartens Leningrad *26*, 1927.
— Trapa in Flora Jugowostoka *V*, 1931.
WORONOV, J.: Sur les formes du g. Trapa L. de la Caucasie. Izv. Kavkask. Museia *10*. Tiflis 1917.