

УДК 634.776.4+581.526.3(571.63)

## ***Trapa manshurica* var. *rubra* (Trapaceae) – новая разновидность из Приморского края**

Л. М. Пшенникова<sup>1</sup>, З. В. Кожевникова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ботанический сад-институт ДВО РАН, ул. Маковского, 142, г. Владивосток, 690024, Россия.  
E-mail: pshennikova1@yandex.ru

<sup>2</sup> ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, проспект 100-летия Владивостока, 159, г. Владивосток, 690022, Россия.  
E-mail: kozhevnikova@biosoil.ru

**Ключевые слова:** изменчивость, морфология плодов, российский Дальний Восток, *Trapa*, Trapaceae.

**Аннотация.** Описана новая разновидность *Trapa manshurica* var. *rubra* из южной части российского Дальнего Востока, Хасанский район Приморского края. Эта разновидность характеризуется более узкими нижними рогами, расположением плодов на стебле, хорошо развитыми плавательными пузырями и более выраженной окраской черешка листа, стеблей и плодов.

## ***Trapa manshurica* var. *rubra* (Trapaceae), a new variety from Primorye Territory**

L. M. Pshennikova<sup>1</sup>, Z. V. Kozhevnikova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Botanical Garden-Institute FEB RAS, Makovskogo Str., 142, Vladivostok, 690024, Russian Federation

<sup>2</sup> Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, prospect 100-letiya Vladivostoka, 159, Vladivostok, 690022, Russian Federation

**Keywords:** fruit morphology, Russian Far East, *Trapa*, Trapaceae.

**Summary.** The description of the new taxon *Trapa manshurica* var. *rubra* from the Khasansky District, southern part of the Russian Far East, is given. This variety is characterized by more narrow horns than the type, the location of the fruits along the stem, the development of the swim bladder, and the presence of well-pronounced pigments in the color of petioles, stems, and fruits.

### **Введение**

Trapaceae Dumort. – монотипное семейство, которое включает род *Trapa* L. Этот род объединяет около 50 видов (Vasilyev, 1949), которые распространены в умеренно-теплых, субтропических и тропических регионах Евразии и Африки. Для территории бывшего СССР в сводке «Флора СССР» (Vasilyev, 1949) приводится 25 видов рода *Trapa*. Однако современные обра-

ботки семейства для региональных флор России свидетельствуют об увеличении состава рода в связи с описанием новых видов и флористическими находками (Vasilyev, 1973; Tzvelev, 1993; Pshennikova, 2006, 2007). Это указывает на актуальность дополнительных исследований представителей рода *Trapa*, в том числе на территории российского Дальнего Востока (РДВ).

Представителей рода *Trapa* флоры РДВ относят к реликтовым видам (Kurentsova, 1973;

Kryukova, 2005; Pshennikova, Berestenko, 2008). Для этого региона до недавнего времени приводили 8 видов (Tzvelev, 1995). Многие из них были описаны монографом рода А. Ф. Флеровым. В числе других видов для флоры РДВ на основе анализа гербарных образцов, собранных в Китае, был описан *T. manshurica* Fler. (Flerov, 1925). Этот вид был описан на основе следующих гербарных образцов (LE): «Маньчжурия, берега Сунгари, близ ст. Тао-лай-джао, выброшено на берег 7 орехов. 11/19 V 1903. Д. Литвинов»; «Маньчжурия, близ Харбина, левый берег Сунгари, отмель реки, 20 орехов. 11/8 V 1903. Д. Литвинов»; «Маньчжурия, левый берег Сунгари, близ Харбина, луговое озеро, илистый берег, экз. с крупными листьями sub. *T. natans* L. 11/10 V 1903. Д. Литвинов»; «Ляодунский полуостров, Маньчжурия, заводь на речке, погруженная форма, sub. *T. incisa*. 11/21 V 1902. Д. Литвинов»; «Маньчжурия, около ст. Фу-Цзя, на болоте вблизи Харбина, без плодов, sub. *T. natans* L. 11/23 V 1903. Н. К. Копронович»; «Маньчжурия, ст. Цицикар, на болотах, без плодов, sub. *T. natans* L. 11/12 V 1903. В. Ф. Ладыгин»; «Старица р. Ялу, пониже устья р. Чан-Джин-гана, без плодов. 11 V 1897. В. Комаров». Однако, в гербарии растения видов рода *Trapa* не сохраняют нативную окраску, и этот признак при описании новых таксонов не был использован.

В современных работах, посвященных изучению разнообразия видов рода *Trapa* (Berestenko, 2012; Berestenko, Kislov, 2013; Bolotova, 2014), основное внимание уделено морфологическим признакам плодов, но не отражена окраска растений, особенности расположения плодов и морфология листьев и розеток. В ходе полевых исследований двух пресноводных водоемов (озера Лотос и Малое Мраморное) в Хасанском р-не Приморского края авторами найдены растения *T. manshurica*, отличающиеся по морфологическим особенностям от типовой разновидности красной окраской черешков, стеблей и плодов.

### Материалы и методы

Объектом исследования был *Trapa manshurica* в местах естественного произрастания в Хасанском р-не на юге Приморского края: озера Лотос и Малое Мраморное. Эти озера расположены недалеко от границы с Китаем и имеют следующие характеристики. Озеро Малое Мраморное (до 1973 г. Кайчеги, Кайхег или Ковчег) – памятник природы, расположено к северу от древней

дельты реки Туманная (42°33'08" с. ш. 130°46'33" в. д.), соединяется протоками с Японским морем, берега заболочены; длина озера 1,39 км, ширина 0,78 км, площадь водной поверхности 0,78 км<sup>2</sup>, площадь бассейна 6,3 км<sup>2</sup>; код в Государственном водном реестре 20040000411118200000756 (Ozero Kaichegi. URL: <http://textual.ru/gvr/index.php?card=297585>). На озере произрастают *Nelumbo komarovii* Grossh., виды рода *Trapa* и другие виды по всей площади озера до глубины 1,5 м. Озеро Лотос (до 1973 г. Дорицени или Дороцини) – небольшое пресноводное озеро в 130 км юго-западнее Владивостока (42°27'22" с. ш. 130°38'48" в. д.); длина 2,9 км, ширина 1,3 км, площадь водной поверхности 3,28 км<sup>2</sup>, площадь бассейна 12,3 км<sup>2</sup>; код в Государственном водном реестре 20040000411118200000817 (Ozero Doritsini. URL: <http://textual.ru/gvr/index.php?card=297547>). Акватория этого озера является одним из важнейших мест остановки водоплавающих птиц восточноазиатского пролетного пути. На озере растут *Nelumbo komarovii*, *Brasenia schreberi* J. F. Gmel., виды рода *Trapa* и другие виды. Берега озера затянута мощной сплавиной, вода со значительным содержанием биогенных веществ.

Кислотность воды в озерах измеряли из трех мест с помощью рН-метра РВ-11 (Sartorius, Germany) и вычисляли среднее значение: в оз. Лотос – 7,2; в оз. Малом Мраморном – 7,0. Температура воды при взятии проб составляла 25 °С.

Материалом для исследования служили живые растения, а также гербарные образцы. С учетом того, что по мере созревания количественные морфологические признаки плодов видов рода *Trapa* изменяются (Berestenko, 2012), для измерений брали по одному зрелому плоду с каждого растения: самый нижний на стебле в розетке листьев для типовой разновидности и самый нижний на безлистной части стебля для *T. manshurica* var. *rubra*. Растения собирали 21–22 августа 2017 г. на стадии зрелых нижних плодов. Исследованные морфологические признаки плодов представлены на рис. 1; для каждого растения также измеряли диаметр розетки плавающих листьев, длину и ширину листьев (табл.). Статистический анализ полученных данных выполнен с применением программы Microsoft Excel. В таблице представлены среднеарифметические значения из 30 повторностей и их стандартные отклонения, а также минимальные и максимальные значения признаков. Сравнение диаметра розеток плавающих листьев и ширины

нижних рогов у двух разновидностей проведено с использованием критерия Стьюдента (Kobzar, 2006) и теста Манна-Уитни (Lehmann, 2006).

### Результаты и их обсуждение

Приводим отличительные признаки новой разновидности *Trapa manshurica* (рис. 2а).

***Trapa manshurica* var. *rubra*** Pshenn. et Z. V. Kozhevnikova, var. nov.

**Holotype:** “Primorye Territory, Khasansky District, western part of the Lotus Lake, 42°26'30"N, 130°38'47"E. 21 VIII 2017. L. M. Pshennikova, Z. V. Kozhevnikova” (VLA10964, iso – ALTB, VBG158457, VBG158458).

**Affinity.** Fruits are located not only in the floating rosette of leaves, but also on the submerged parts of the stem. The lower horns of the fruit are nar-

rower than in the type variety. Floating bladders on petioles are better developed. There is anthocyanin pigment in the color of petioles, stems and fruits.

Материнские розетки крупные, 41–50 см в диаметре (рис. 2b). Красная пигментация наблюдается не только снаружи стебля и черешка, но и внутри этих органов (рис. 2c). Листовая пластинка широкояйцевидная, по краю зубчатая, 5,0–7,0 см шириной, 4,5–5,5 см длиной. Опушение выражено по жилкам листьев и черешкам. Плавательные пузыри хорошо развиты. Плоды располагаются не только в плавающей розетке листьев, но и ниже по стеблю, на глубине до 50 см. Кроме окраски, растения отличаются морфологией плодов. Верхние рога у *T. manshurica* var. *rubra* заметно шире нижних рогов (рис. 2d). Другие количественные признаки плодов у обеих разновидностей сходны (табл.).

Таблица

Морфологические признаки разновидностей *Trapa manshurica* (в см)

Таксон (место сбора)	Плод					Лист		Диаметр розетки
	высота	ширина по верхним рогам	ширина по нижним рогам	диаметр коронки	ширина нижних рогов	длина	ширина	
var. <i>manshurica</i> (оз. Лотос)	3,0 ± 0,04 2,6–3,0	4,8 ± 0,1 4,0–5,5	5,7 ± 0,1 5,0–6,4	1,3 ± 0,02 1,0–1,8	1,3 ± 0,02 1,1–1,4	4,3 ± 0,1 3,5–5,0	5,8 ± 0,1 4,0–6,0	35,7 ± 0,7 30–40
var. <i>rubra</i> (оз. Лотос)	2,8 ± 0,1 2,6–3,0	4,9 ± 0,2 4,0–5,5	5,8 ± 0,1 5,0–6,0	0,9 ± 0,1 0,8–1,5	1,0 ± 0,02 0,8–1,1	4,9 ± 0,1 4,5–5,5	6,3 ± 0,1 5,5–7,0	42,4 ± 1,0 41–50
var. <i>rubra</i> (оз. Малое Мраморное)	2,8 ± 0,01 2,5–3,0	4,9 ± 0,01 4,0–5,5	5,7 ± 0,2 4,0–6,0	0,8 ± 0,01 0,8–1,4	–	4,3 ± 0,1 3,3–5,2	5,8 ± 0,1 4,5–7,0	39,3 ± 0,7 35–42

Примеч.: прочерк означает отсутствие данных.

В числе отличительных особенностей растений типичной зеленой окраски (рис. 2е) следует отметить заметно более мелкие, от 30 до 40 см (35,7 ± 0,7) в диаметре, розетки листьев. Листовая пластинка имеет размеры 4,0–6,0 см в ширину и 3,5–5,0 см в длину. Орехи располагаются в основном в розетке плавающих листьев. Листья чаще со слабо развитыми плавательными пузырями. Нижние рога одного размера с верхними, коронка более крупная, чем у *T. manshurica* var. *rubra* (рис. 2d). Высота плода 3,0 ± 0,04, ширина по верхним рогам 4,8 ± 0,1, ширина по нижним рогам 5,7 ± 0,1.

Морфологический анализ растений показал, что особи с красной и типичной зеленой окраской вегетативных органов и плодов произрастают в одном местообитании. Сравнение сред-

них значений ширины нижних рогов и диаметра розеток типовой разновидности и *T. manshurica* var. *rubra* с использованием критерия Стьюдента свидетельствует о значимом их различии (p-val < 0,001). Этот результат также подтверждается непараметрическим тестом Манна-Уитни (p-val < 0,001).

**Голотип:** «Приморский край, Хасанский р-н, западная часть оз. Лотос, 42°26'30" с. ш. 130°38'47" в. д. 21 VIII 2017. Л. М. Пшенникова, З. В. Кожевникова» (VLA 10964, изотипы – ALTB, VBG158457, VBG158458).

**Родство:** диагностическими признаками *T. manshurica* var. *rubra* являются присутствие красного пигмента в окраске плодов, стеблей и черешков листьев, хорошо развитые плавательные пузыри, меньшего размера коронка и более

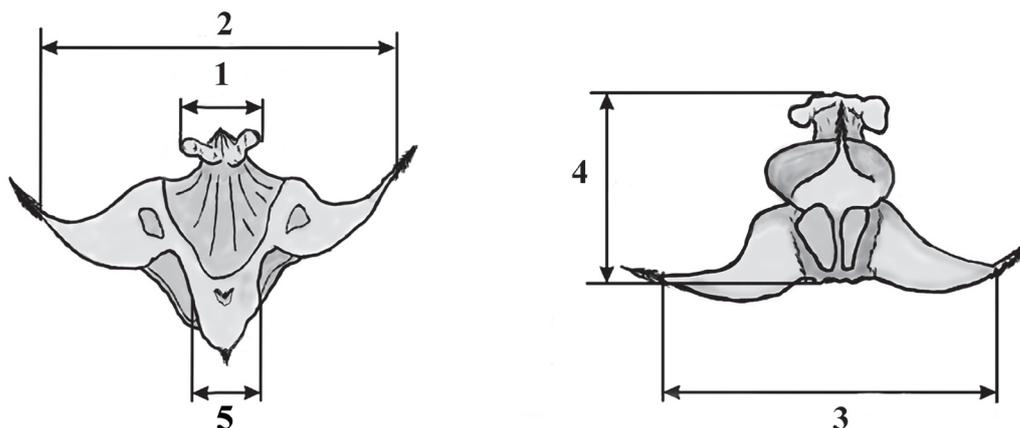


Рис. 1. Морфометрические признаки плодов *Trapa manshurica*: 1 – диаметр коронки; 2 – ширина по верхним рогам; 3 – ширина по нижним рогам; 4 – высота плода; 5 – ширина нижних рогов (автор рисунков – З. В. Кожевникова).

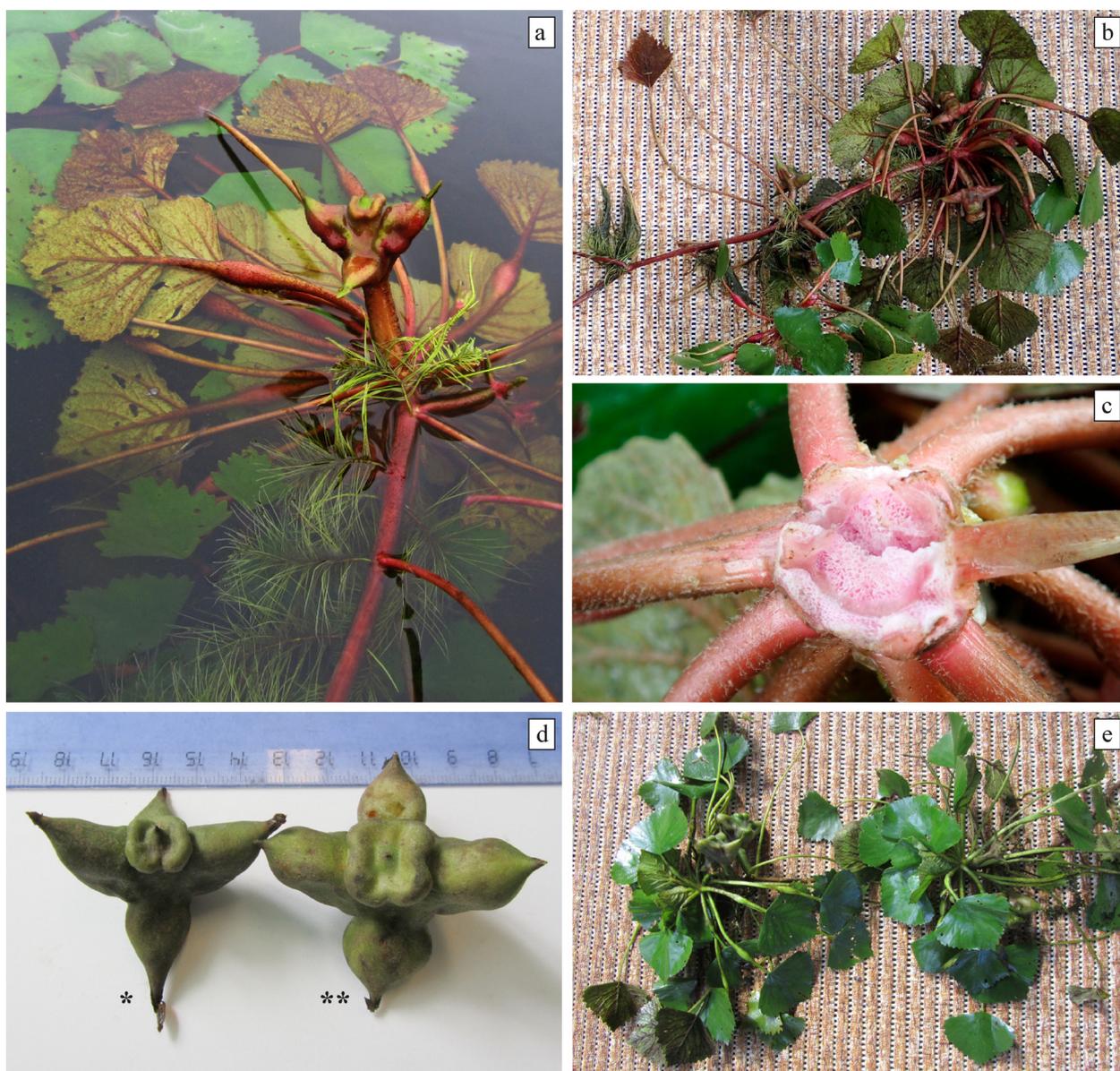


Рис. 2. Морфологические особенности *Trapa manshurica*: а–б – внешний вид *T. manshurica* var. *rubra*; с – пигментация внутренних тканей стебля *T. manshurica* var. *rubra*; d\* – плод *T. manshurica* var. *rubra*; d\*\* – плод типовой разновидности; е – типовая разновидность (фото Л. М. Пшенниковой, З. В. Кожевниковой).

узкие нижние рога у плодов, а также расположение плодов как в розетке листьев, так и на глубине по стеблю.

Паратипы: «Приморский край, Хасанский р-н, озеро Малое Мраморное, 42°33'8" с. ш. 130°46'37" в. д. 22 VIII 2017. Л. М. Пшенникова, З. В. Кожевникова» (VBI58461, VLA10965, VLA10966).

### Благодарности

Авторы выражают благодарность Д. Е. Кислову за помощь в статистической обработке полученных данных. Гербарный образец передан на хранение в Гербарий Алтайского госуниверситета (АЛТВ, г. Барнаул).

### REFERENCES / ЛИТЕРАТУРА

- Berestenko E. N.** 2012. *Rod Trapa L. (Trapaceae Dumort.) v Primorskom krae (osobennosti biologii, vidovoe raznoobrazie): avtoref. diss. ... kand. boil. nauk [The genus Trapa L. (Trapaceae Dumort.) in the Primorsky Territory (biology features and species diversity): Thesis of the candidate of biological sciences]*. Botanicheskiy sad-institut DVO RAN, Vladivostok, 21 pp. [In Russian]. (**Берестенко Е. Н.** Род *Trapa L.* (Trapaceae Dumort.) в Приморском крае (особенности биологии, видовое разнообразие): автореф. ... дисс. канд. биол. наук. Владивосток: Ботанический сад-институт ДВО РАН, 2012. 21 с.).
- Berestenko E. N., Kislov D. E.** 2013. Classification of genus *Trapa L.* species of the Primorskiy krai by fruit morphometric features. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [The Bulletin of KrasGAU]* 11: 94–100 [In Russian]. (**Берестенко Е. Н., Кислов Д. Е.** Индикация представителей рода *Trapa L.* Приморского края по морфометрическим признакам плодов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета, 2013. № 11. С. 94–100).
- Bolotova Ya. V.** 2014. Distribution of species of genus *Trapa L.* (Trapaceae) in the Amur Region (Russian Far East). *Vestnik of North-Eastern Federal University* 11(2): 22–28 [In Russian]. (**Болотова Я. В.** Распространение видов рода *Trapa L.* (Trapaceae) на территории Амурской области // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова, 2014. Т. 11, № 2. С. 22–28).
- Flerov A. F.** 1925. Systematics and botanical geography of the genus *Trapa L.* *Izvestiya Glavnogo botanicheskogo sada RSFSR [Bulletin of the Main Botanical garden of the Russian Federation]* 24: 13–45 [In Russian]. (**Флеров А. Ф.** Систематика и ботаническая география рода *Trapa L.* // Известия Главного ботанического сада РСФСР, 1925. Т. 24. С. 13–45).
- Kobzar A. I.** 2006. *Prikladnaya matematicheskaya statistika [Applied mathematical statistics]*. Fizmatlit, Moscow, 816 pp. [In Russian]. (**Кобзарь А. И.** Прикладная математическая статистика. М.: Физматлит, 2006. 816 с.).
- Kryukova M. V.** 2005. *Flora vodoyemov Nizhnego Amura [Flora of the Lower Amur waters]*. Dalnauka, Vladivostok, 160 pp. [In Russian]. (**Крюкова М. В.** Флора водоемов Нижнего Амура. Владивосток: Дальнаука, 2005. 160 с.).
- Kurentsova G. E.** 1973. *Yestestvennyye smeny rastitelnosti Primorya i Yuzhnogo Priamurya [Natural and anthropogenic changes in the vegetation of the Primorye Territory and the southern Amur River region]*. Nauka, Novosibirsk, 230 pp. [In Russian]. (**Куренцова Г. Э.** Естественные и антропогенные смены растительности Приморья и Южного Приамурья. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1973. 230 с.).
- Lehmann E. L.** 2006. *Nonparametrics: statistical methods based on ranks*. Springer, New York, 463 pp.
- Ozero Doritsini [Lake Doritsini]*. In: *Gosudarstvennyy vodnyy reyestr [State water register]*. URL: <http://textual.ru/gvr/index.php?card=297547> (Accessed 22 November 2018).
- Ozero Kaichegi [Lake Kaichegi]*. In: *Gosudarstvennyy vodnyy reyestr [State water register]*. URL: <http://textual.ru/gvr/index.php?card=297585> (Accessed 22 November 2018).
- Pshennikova L. M.** 2006. Trapaceae. In: *Flora rossiyskogo Dalnego Vostoka [Flora of the Russian Far East]*. Dalnauka, Vladivostok, 183–185, 451 pp. [In Russian]. (**Пшенникова Л. М.** Trapaceae // Флора российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 2006. С. 183–185, 451).
- Pshennikova L. M.** 2007. A new species of the genus *Trapa* (Trapaceae) from the far east of Russia. *Bot. Zhurn. (Moscow & St. Petersburg)* 92(1): 159–160 [In Russian]. (**Пшенникова Л. М.** Новый вид рода *Trapa* (Trapaceae) с Дальнего Востока России // Бот. журн., 2007. Т. 92, № 1. С. 159–160).
- Pshennikova L. M., Berestenko E. N.** 2008. *Trapa manshurica* Fler. In: *Krasnaya kniga Primorskogo kraja [Red data book of the Primorye Territory]*. AVK «Apelsin», Vladivostok, 88 p. [In Russian]. (**Пшенникова Л. М., Берестенко Е. Н.** Водяной орех маньчжурский (Траншеля) – *Trapa manshurica* Fler. // Красная книга Приморского края. Владивосток: АВК «Апельсин», 2008. С. 88).
- Tzvelev N. N.** 1993. De genere *Trapa L.* (Trapaceae) in Europea Orientali et Asia Boreali. *Novosti sistematiki vysshikh rasteniy [Novit. Syst. Pl. Vasc.]* 29: 99–107 [In Russian]. (**Цвелев Н. Н.** О роде *Trapa L.* (Trapaceae) в Восточной Европе и Северной Азии // Новости сист. высш. раст., 1993. Т. 29. С. 99–107).

**Tzvelev N. N.** 1995. Trapaеae. In: *Plantae vasculares orientis extremi sovietici*. Vol. 7. Nauka, St. Petersburg, 241–244 pp. [In Russian]. (**Цвелев Н. Н.** Трапаеae // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 7. СПб.: Наука, 1995. С. 241–244).

**Vasilyev V. N.** 1949. Hydrocaryaceae. In: *Flora SSSR [Flora of the USSR]*. Vol. 15. Publishing of Academy of Sciences of USSR, Moscow, Leningrad, 637–662 pp. [In Russian]. (**Васильев В. Н.** Hydrocaryaceae // Флора СССР. Т. 15. М.–Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1949. С. 637–662).

**Vasilyev V. N.** 1973. Novye vidy vodyanogo orecha (*Trapa* L.) (Genesis *Trapa* L. species novae). *Novosti sistematiki vysshikh rasteniy [Novit. Syst. Pl. Vasc.]* 10: 197–211 [In Russian]. (**Васильев В. Н.** Новые виды водяного ореха (*Trapa* L.) // Новости сист. высш. раст., 1973. Т. 10. С. 197–211).