

Rośliny drzewiaste o właściwościach toksycznych

Woody plants with toxic features

mgr Weronika Haratym¹, prof. dr hab. Elżbieta Weryszko-Chmielewska¹, dr n. med. Anna Matysik-Woźniak²

¹ Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

² Klinika Okulistyki Ogólnej, Katedra Okulistyki, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Streszczenie: W pracy podano informacje dotyczące oddziaływania toksycznych drzew i krzewów na organizm człowieka. Przedstawiono opis 12 gatunków roślin drzewiastych, które należą do rodzajów: kasztanowiec, trzmielina, buk, kruszyna, ostrokrzew, złotokap, czeremcha, dąb, robinia, jarząb, cis i kalina. Wymieniono substancje biologicznie aktywne o właściwościach trujących, charakterystyczne dla każdego gatunku.

Abstract: This paper presents information on the effect of toxic trees and shrubs on the human organism. It has been shown the description of 12 plant species, which belong to the genera: *Aesculus*, *Euonymus*, *Fagus*, *Frangula*, *Ilex*, *Laburnum*, *Prunus*, *Quercus*, *Robinia*, *Sorbus*, *Taxus* and *Viburnum*. The authors mentioned biological active substances with poisonous properties, which are characteristic of each species.

Słowa kluczowe: drzewa, krzewy, toksyczność, zatrucia, symptomy

Key words: trees, shrubs, toxicity, poisoning, symptoms

Rośliny drzewiaste odgrywają bardzo dużą rolę w przyrodzie i gospodarce człowieka. Są ważnymi producentami materii organicznej i tlenu. Stanowią podstawę istnienia lasów, które utrzymują określoną wilgotność powietrza, wpływając na stabilność klimatu. Korony drzew tłumią hałas, hamują wiatr i zatrzymują zanieczyszczenia powietrza [1]. Różne barwy liści i kwiatów oraz ich zapach oddziałują na ludzi relaksująco i mają znaczenie w hortiterapii. Wiele gatunków drzew emituje fitoncydy, które działają bakteriobójczo oraz wpływają dodatnio na stan zdrowia człowieka [2]. Drewno uzyskane z pni drzew jest wykorzystywane w budownictwie, a także do wyrobu mebli, instrumentów muzycznych, dzieł sztuki i papieru. Różne części drzew (pąki, liście, kora, kwiaty i owoce) służą do wyrobu leków, kosmetyków i farb [3, 4].

Niektóre gatunki drzew i krzewów uznawane są za trujące. Zatrucia spowodowane są toksycznymi substancjami zawartymi w ich tkankach i mogą mieć

miejsce: po spożyciu ich fragmentów, w wyniku wdychania (np. dymu po ich spaleniu) oraz w przypadku bezpośredniego kontaktu [5, 6]. Wiele gatunków drzew wiatropylnych wytwarza alergizujące ziarna pyłku [7].

Zatrucia i zejścia śmiertelne po spożyciu fragmentów trujących drzew są rzadkie ze względu na ich nieprzyjemny, często gorzki smak. Jednakże warto wiedzieć, które drzewa mają właściwości toksyczne. Należy pamiętać, że największe ryzyko ze strony trujących roślin dotyczy małych dzieci, które mogą być zachęczone pięknym wyglądem owoców, kwiatów czy liści. Nie oznacza to, że roślin o właściwościach toksycznych należy całkowicie unikać czy usuwać je z parków i ogrodów. Najbardziej celowe wydaje się pouczenie dzieci, aby nigdy nie jadły owoców, nasion czy innych części roślin bez porozumienia z dorosłymi [6].

Wybrane drzewa i wysokie krzewy zestawiono w tabeli 1. Są one sadzone w parkach i ogrodach, a niektóre z nich rosną dziko na obszarach leśnych.

Tabela 1. Rośliny drzewiaste o właściwościach trujących.

Lp.	Nazwa łacińska	Nazwa polska	Okres kwitnienia	Organy trujące	Toksyczne związki	Stopień toksyczności*
1.	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	kasztanowiec zwyczajny	V–VI	niedojrzałe owoce i ich łupiny, gałęzie	saponiny [5]	1
2.	<i>Euonymus europaeus</i> L.	trzmielina zwyczajna	V–VI	cała roślina	gorycz, glikozydy: ewobiozyd, ewomonozyd, ewonozyd [16, 17]	2
3.	<i>Fagus sylvatica</i> L.	buk zwyczajny	IV–V	niedojrzałe nasiona	saponiny, glikozydy cyjanogenne [23]	1
4.	<i>Frangula alnus</i> Mill.	kruszyna pospolita	V–VII	liście, kora i owoce	ramnoksantyna, saponiny, glikozyd cyjanowodorowy, flawonoidy, glikozyd fenolowy [8]	1
5.	<i>Ilex aquifolium</i> L.	ostrokrzew kolczasty	V–VI	liście i owoce	teobromina, iliksantyna, rutyna, amyryna, uwaol, kwas ursolowy [8, 16]	2
6.	<i>Laburnum anagyroides</i> Medik.	złotokap zwyczajny	V–VI	cała roślina (szczególnie nasiona)	cytozyna i inne alkaloidy chinolizydynowe [16]	3
7.	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	czeremcha późna	V–VI	cała roślina (szczególnie nasiona i kora)	glikozydy cyjanogenne [16]	1
8.	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	dąb bezszypułkowy	IV–V	młode liście, pąki, owoce	taniny [19]	1
9.	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	robinia akacja	V–VI	cała roślina	toksalbuminy – robinia i fazyna [8]	2
10.	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	jarzab pospolity	V–VI	owoce	amigdalina, kwas sorbowy i parasorbowy, taniny [8, 20]	1
11.	<i>Taxus baccata</i> L.	cis pospolity	III–IV	cała roślina (oprócz osnówki nasion)	taksyna, taksycyna, taksol, glikozydy cyjanogenne [21, 22]	2
12.	<i>Viburnum lantana</i> L.	kalina horadowina	V–VI	liście, kora, owoce	glikozydy [8]	1

* 1 – gatunek trujący, 2 – gatunek silnie trujący, 3 – gatunek bardzo silnie trujący (wg Johnson i Johnson 2006, Bohne i Dietze 2008).

W ostatniej kolumnie podano stopień toksyczności. W przypadku niektórych drzew już po spożyciu niewielkich ilości, np. nasion, mogą wystąpić objawy silnego zatrucia lub śmierć, podczas gdy w przypadku innych wystąpienie objawów intoksykacji powoduje skonsumowanie znacznie większych fragmentów [5, 6, 8]. Po wystąpieniu objawów zatrucia zaleca się kontakt z lekarzem lub zgłoszenie się do szpitala i dostarczenie fragmentów toksycznej rośliny.

Opis wybranych gatunków drzew i krzewów

Aesculus hippocastanum L. – kasztanowiec zwyczajny

Rodzina: *Sapindaceae* – mydleńcowate

Pochodzi z gór Półwyspu Bałkańskiego. Od dawna sadzony jest jako drzewo ozdobne w środkowej części Europy, w Polsce od XVI w. Wymieniany jest w wykazie roślin leczniczych [4]. Drzewo osiąga wy-

Rycina 1. Kasztanowiec zwyczajny (*Aesculus hippocastanum*) (fot. Weronika Haratym).



sokość do 30 m. Wytwarza szeroką, kopulastą koronę. Liście są długoogonkowe, dłoniastozłożone. Kwiaty tworzą się licznie w kwiatostanach typu wiechy o długości do 30 cm. Płatki korony są białe z żółtawymi lub czerwonymi plamkami sygnalizacyjnymi dla zapylających owadów (ryc. 1). Owoce typu koleczastej torebki zawierają od 1 do 3 błyszczących, brązowych nasion [9, 10]. Organami trującymi są niedojrzałe owoce, nasiona oraz gałęzie drzewa. Najczęstsze są zatrucia nasionami, które czasem są mylone z nasionami kasztana jadalnego. Do objawów zatrucia należą: nudności, wymioty, ból głowy, gorączka, a następnie rozszerzenie źrenic, zaczerwienienie twarzy, majaczenie, senność oraz porażenie nerwów, w tym nerwu twarzonego. W wyniku porażenia układu oddechowego może dojść do śmierci [11–13].

***Euonymus europaeus* L. – trzmielina zwyczajna**

Rodzina: *Celastraceae* – trzmielinowate

Na stanowiskach naturalnych występuje w lasach i zaroślach Europy oraz Azji Zachodniej. Jest krzewem

Rycina 2. *Trzmielina zwyczajna* (*Euonymus europaeus*) (fot. Weronika Haratym).



osiągającym wysokość 3–6 m. Wytwarza lancetowate, piłkowane liście. Kwiaty są jasnozielone, czteropłatkowe, zebrane w baldaszki (ryc. 2). Owocem jest 4-graniasta, różowa torebka. Nasiona są białawe, otoczone pomarańczową osnówką [3, 14]. Właściwości trujące ma cała roślina. Objawy zatrucia to: skurcze, mdłości, zakłócenia akcji serca, krwawe biegunki, paraliż, utrata przytomności i śmierć. Ustalono, że śmiertelną dawką dla osoby dorosłej jest 35 owoców [15–17].

***Fagus sylvatica* L. – buk zwyczajny**

Rodzina: *Fagaceae* – bukowate

Występuje w lasach środkowej, zachodniej i południowej Europy. Jest drzewem o wysokości 40 m

Rycina 3. *Buk zwyczajny* (*Fagus sylvatica*) (fot. Weronika Haratym).



z rozłożystą koroną. Liście są eliptyczne z brzegiem lekko falistym. Rozdzielnopłciowe kwiaty pojawiają się wraz z rozwojem liści. Owocem jest brązowy, trójgraniasty orzeszek (bukiew) (ryc. 3). W uprawie spotyka się kilka odmian czerwonolistnych [9, 10]. Trującym organem są orzeszki (spożyte w większych ilościach). Objawami zatrucia są mdłości, biegunka, ból głowy i zaburzenia widzenia (delirium) [6].

***Frangula alnus* Mill. – kruszyna pospolita**

Rodzina: *Rhamnaceae* – szakłakowate

Na stanowiskach naturalnych rośnie w Europie, Azji i Afryce. Jest wysokim krzewem, osiagającym wysokość 5–7 m. Liście kruszyny są owalne, całobrzegie. Niepozorne kwiaty barwy zielonkawobiałej wyrastają w baldaszkowatych pęczkach (ryc. 4). Owoce typu pestkowców dojrzewają nierównomiernie. Początkowo są czerwone, później czarne [14, 18]. Właściwości trujące mają liście i owoce, a także kora. Wymienione części rośliny mają działanie przeczyszczające. Nie powinno się stosować kory kruszyny zbyt długo. Do objawów zatrucia należą: nudności, wymioty, zawroty głowy, wodniste lub krwawe biegunki. Możliwe są uszkodzenie nerek, a także zapaść [8, 15].

Rycina 4. *Kruszyna pospolita* (*Frangula alnus*) (fot. Weronika Haratym).



***Ilex aquifolium* L. – ostrokrzew kolczasty**

Rodzina: *Aquifoliaceae* – ostrokrzewowate

Występuje w Europie Środkowej i w rejonie Morza Śródziemnego. Określany jest jako wysoki krzew lub małe drzewo, osiąga 3–15 m wysokości. Dekoracyjne liście są sztywne, skórzaste, połyskujące, zimzielone, z falistym i kolczasto-zębatym brzegiem (ryc. 5). Kwiaty są białe, niepozorne, pachnące, zebrane w pęczki po 3. Owocem jest okrągły intensywnie czerwony pestkowiec o 2–4 nasionach [14]. Substancje trujące zawarte są głównie w liściach i owocach. Objawy zatrucia to mdłości, wymioty, biegunka, zabu-

Rycina 5. *Ostrokrzew kolczasty* (*Ilex aquifolium*) (fot. Weronika Haratym).



żenia rytmu serca, senność, wyczerpanie organizmu i paraliż. Jako dawkę śmiertelną dla dzieci określa się 20–30 owoców [6, 16].

***Laburnum anagyroides* Medik. – złotokap zwyczajny**

Rodzina: *Fabaceae* – bobowate

Ojczyzną rośliny jest Europa Środkowa i Półwysep Bałkański. Jest to krzew lub niewielkie drzewo o wysokości 5–7 m. Sadzony jest często w parkach i ogrodach. Trójlistkowe liście mają górną część blaszki liściowej ciemnozieloną, a dolną szarozieloną z powodu wełnistego owłosienia. Kwiaty są żłocistożółte, zebrane w długie, zwisające grona (ryc. 6). Owocem jest płaski strąk, początkowo jedwabiście owłosiony, potem nagi, brązowoszary [3, 14]. Trująca jest cała roślina, zwłaszcza dojrzałe nasiona. Zatrucia wywołane są najczęściej przez kwiaty, nasiona i korzenie. Objawy zatrucia występują już po 15–60 min (pieczenie w ustach i gardle, mdłości, krwawe wymioty, silne pragnienie, bóle głowy, skurcze żołądka i jelit, pocenie się, drgawki, przykurcz kończyn, paraliż mięśni oddechowych, ogólne porażenie i śmierć). Dawka śmiertelna dla dzieci wynosi 15–20 nasion [6, 8, 15, 16].

Rycina 6. *Złotokap zwyczajny* (*Laburnum anagyroides*) (fot. Weronika Haratym).

***Prunus serotina* Ehrh. – czeremcha późna**

Rodzina: *Rosaceae* – różowate

Pochodzi z Ameryki Północnej i Środkowej. Jest to drzewo dorastające 25–35 m. Liście są ciemnozielone, skórzaste, eliptyczne, o brzegach piłkowanych. Białe kwiaty tworzą zwisające grona. Owocem jest kulisty, czarny pestkowiec (ryc. 7). Niekiedy owoce po usunięciu pestek używane są do wyrobu domowych przetworów [14, 15]. Właściwości trujące ma cała roślina, a w szczególności kora i nasiona. Jako objawy zatrucia opisywane są: zaczerwienienie twarzy, pobudzenie, przyspieszony oddech, pieczenie w ustach, bóle głowy [13, 15].

Rycina 7. *Czeremcha późna* (*Prunus serotina*) (fot. Weronika Haratym).



***Quercus petraea* (Matt.) Liebl. – dąb bezszypułkowy**

Rodzina: *Fagaceae* – bukowate

Na stanowiskach naturalnych występuje w Europie i Azji Mniejszej. Drzewo osiąga wysokość 35–40 m. Pień jest długi, widoczny prawie do wierzchołka korony. Liście są regularnie klapowane, u nasady klinowate i mają długie ogonki liściowe (do 1,5 cm). Kwiaty są drobne, zielonkawe, wiatropylne. Owocami są wydłużone żołędzie, wyrastające na bardzo krótkich szypułkach, prawie siedzące (ryc. 8) [14, 18]. Trujące są liście, pąki i żołędzie. Do objawów zatrucia należą: podrażnienie ust, nerek i uszkodzenie wątroby. Pyłek

Rycina 8. *Dąb bezszypułkowy* (*Quercus petraea*) (fot. Weronika Haratym).



dębu wywołuje alergię wziewną. Właściwości toksyczne mają także inne gatunki dębu [6, 19].

***Robinia pseudoacacia* L. – robinia akacjowa (grochodrzew)**

Rodzina: *Fabaceae* – bobowate

Pochodzi z Ameryki Północnej, a obecnie jest rozpowszechniona w całej Europie jako drzewo ozdobne, cenne dla pszczelarstwa. Jest gatunkiem pionierskim, stosowanym do zadrzewiania nieużytków. Drzewo osiąga wysokość 25 m. Na gałęziach występują ciernie. Liście są pierzastozłożone z 7–21 jajowatych listków o gładkich brzegach. Kwiaty są białe z żółtą plamą na żagielku, intensywnie pachnące, zebrane w zwisające grona o długości 10–20 cm (ryc. 9). Owocem jest silnie spłaszczony strąk, w którym nasiona dojrzewają jesienią, a wypadają w lutym ze strąków pozostających przez całą zimę na drzewach [3, 14]. Toksyczne właściwości ma cała roślina, a zwłaszcza owoce, nasiona, kora i liście. Wśród objawów zatrucia wyróżnia się: mdłości, wymioty, senność, bóle brzucha, wzdęcia, zawroty głowy, rozszerzenie źrenic, drgawki, zapaść. Zawarte w roślinie toksalbuminy mogą powo-

Rycina 9. *Robinia akacjowa* (*Robinia pseudoacacia*) (fot. Weronika Haratym).



dować aglutynację czerwonych krwinek oraz rozpad tkanek [6, 8, 13, 15].

***Sorbus aucuparia* L. – jarząg pospolity**

Rodzina: *Rosaceae* – różowate

Drzewo występuje niemal w całej Europie. Może osiągać do 15 m wysokości. Liście złożone są z 9–19 małych, brzegiem piłkowanych listków, na spodzie szaro owłosionych. Białe, nieprzyjemnie pachnące kwiaty zebrane są w duże baldachogrona. Owoce są czerwone lub pomarańczowe, połyskujące, cierpkie. Tworzą duże, ozdobne kiście (ryc. 10) [14, 18]. Zatrucia mogą występować po spożyciu większej ilości świeżych owoców. Oddziaływanie substancji toksycznych może wywołać stan zbliżony do odurzenia. Objawami zatrucia są wymioty, rozszerzenie źrenic, nieżyt żołądka

Rycina 10. *Jarząg pospolity* (*Sorbus aucuparia*) (fot. Weronika Haratym).



i jelit, wykwity skórne podobne jak przy szkarlatynie, a w moczu może wystąpić podwyższone stężenie cukru i białka. Wymienione symptomy spowodowane są obecnością kwasu parasorbowego. Związek ten ulega rozkładowi zarówno pod wpływem wysokiej temperatury, jak i przy obniżeniu jej poniżej 0°C [8, 20, 21].

Taxus baccata L. – cis pospolity

Rodzina: *Taxaceae* – cisowate

Zasięg występowania obejmuje Europę, północną Afrykę i zachodnią Azję. W Polsce jest gatunkiem chronionym. Jest zimozielonym krzewem lub drzewem o wysokości do 15 m. Liście to ciemnozielone, miękkie igły o szerokości 2 mm. Drobne, jasnożółte kwiaty rozwijają się na dolnych stronach gałęzi. Owalne, brązowe nasiona o długości 6 mm otoczone są czerwoną, mięsistą osnówką, która jako jedyna część rośliny nie zawiera trujących substancji (ryc. 11) [14, 18]. Przyczyną intoksykacji jest najczęściej żucie igieł i gałązek. Do objawów zatrucia należą: wymioty, bóle brzucha, kolki i biegunki, zawroty głowy, najpierw przyspieszony, a potem zwolniony oddech, nieregularne tętno, utrata przytomności, osłabienie pracy serca, a następnie śmierć na skutek po-

Rycina 11. *Cis pospolity (Taxus baccata)* (fot. Weronika Haratym).



rażenia układu oddechowego. Jako objawy występujące z opóźnieniem wymienia się choroby wątroby i zaburzenia krzepliwości krwi [8, 15, 22, 23].

Viburnum lantana L. – kalina hordowina

Rodzina: *Adoxaceae* – piżmaczkowate

Roślina występuje w całej Europie, Azji Mniejszej i północnej Afryce. Jest krzewem o wysokości 2–4 m. Liście są duże, jajowate, na brzegach ząbkowane, ostre w dotyku. Białe, wonne kwiaty wyrastają w baldachogronach. Owocem jest błyszczący, czarny pest-

kowiec, który przed osiągnięciem pełnej dojrzałości ma barwę czerwoną (ryc. 12) [14, 18]. Do trujących części rośliny należą liście, owoce i kora. Wśród objawów zatrucia wyróżnia się: mdłości, wymioty, pobudzenie, zawroty głowy, biegunkę, zakłócenia rytmu serca, duszności, zaburzenia świadomości, uszkodzenia nerek,

Rycina 12. *Kalina hordowina (Viburnum lantana)* (fot. Weronika Haratym).



krwiomocz. Również *Viburnum opulus* (kalina korallowa) ma właściwości toksyczne – wywołuje podobne symptomy [8, 15].

Piśmiennictwo:

1. *Drzewa i krzewy. Wielka Encyklopedia.* Reichholf J.H., Steinbach G. (red.). Wyd. Muza SA, Warszawa 1995.
2. Stănescu A.: *The urban forest-actual integration concept of approaching the problem of the urban green space.* Bulletin USAMV-CN 2007, 63–64: 272-277.
3. Podbielkowski A., Sudnik-Wójcikowska B.: *Słownik roślin użytkowych.* PWRiL, Warszawa 2003.
4. Kohlmünzer S.: *Farmakognozja.* Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2004.
5. Bruneton J.: *Toxic Plants, Dangerous to Humans and Animals.* Intercept – Lavoisier, Paris 1999.
6. Johnson A., Johnson S.: *Garden plants poisonous to people.* Primefacts 2006, 356: 1-12.
7. Rapiętko P.: *Analiza stężenia pyłku wybranych gatunków drzew w 2008 r.* *Alergia*, 2008, 3: 15-18.
8. Altmann H.: *Rośliny trujące i zwierzęta jadowite.* MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa 1998.
9. Kremer B.: *Leksykon przyrodniczy – Drzewa.* Świat Książki, Warszawa 1996.
10. Aas G., Riedmiller A.: *Collins Nature Guide: Trees of Britain and Europe.* 1994.

11. Henneberg M., Skrzydlewska E.: *Zatrucia roślinami wyższymi i grzybami*. PZW, Warszawa 1984.
12. *Rakotwórcze i trujące substancje roślinne*. Sadowska A. (red.). Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2004.
13. Nelson L.S., Shih L.D., Balick M.J.: *Handbook of Poisonous and Injurious Plants*. New York Botanical Garden, New York 2007.
14. Seneta W., Dolatowski J.: *Dendrologia*. Wyd. II. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1997.
15. Bohne B., Dietze P.: *Rośliny trujące*. Wydawnictwo Bellona, Warszawa 2008.
16. Wink M.: *Mode of action and toxicology of plant toxins and poisonous plants*. *Mitt. Julius Kühn–Inst.* 2009, 421: 93-112.
17. Peter A. Thomas, El-Barghathi M., Polwart A.: *Biological Flora of the British Isles: Euonymus europaeus L.* *Journal of Ecology* 2011, 99: 345-365.
18. Rutkowski L.: *Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski Niżowej*. PWN, Warszawa 1998.
19. Pérez V., Doce R.R., García-Pariente C., Hervás G., Ferreras M.C., Mantecón A.R., Frutos P.: *Oak leaf (Quercus pyrenai-ca) poisoning in cattle*. *Research in Veterinary Science* 2011, 91: 269-277.
20. Kershaw L., Beaubien E.: *Mountain-ash – An Established Member of the Edmonton Flora*. *The Alberta Native Plant Council Newsletter* 2006, 51: 1-3.
21. Senderski M.E.: *Prawie wszystko o ziołach*. Wydawnictwo Mateusz E. Senderski, Podkowa Leśna 2007.
22. Cope R.B.: *Toxicology brief. The dangers of yew ingestion*. *Vet. Med.* 2005, 100(9): 646-650.
23. Grobosch T., Schwarze B., Stoecklein D., Binscheck T.: *Fatal poisoning with Taxus baccata. Quantification of Paclitaxel (taxol A), 10 – Deacetyltaxol, Baccatin III, 10 – Deacetylbaccatin III, Cephalomannine (taxol B), and 3,5 – Dimethoxyphenol In Body Fluids by Liquid Chromatography – Tandem Mass Spectrometry*. *Journal of Analytical Toxicology* 2012, 36: 36-43.
24. Alexander J., Auðunsson G.A., Benford D., Cockburn A., Cravedi J.P., Dogliotti E., Di Domenico A., Fernández-Cruz M.L., Fink-Gremmels J., Fürst P., Galli C., Grandjean P., Gzyl J., Heinemeyer G., Johansson N., Mutti A., Schlatter J., van Leeuwen R., Van Peteghem C., Verger P.: *Saponins in Madhuca longifolia L. as undesirable substances in animal feed. Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain*. *The EFSA Journal* 2009, 979: 1-36.

Etyka/Ethics:

Treści przedstawione w artykule są zgodne z zasadami Deklaracji Helsińskiej, dyrektywami EU oraz ujednoliconymi wymaganiami dla czasopism biomedycznych.

Wkład pracy autorów: Weronika Haratym – zebranie literatury, zestawienie tabelaryczne, fotografie roślin, Elżbieta Weryszko-Chmielewska, Anna Matysik-Woźniak – analiza piśmiennictwa, opracowanie tekstu.

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Elżbieta Weryszko-Chmielewska
Katedra Botaniki, Uniwersytet Przyrodniczy
w Lublinie
20-950 Lublin, ul Akademicka 15
tel.: (81) 445-65-09
e-mail: elzbieta.weryszko@up.lublin.pl