

## OWOCE MNIEJ ZNANYCH GATUNKÓW ROŚLIN UŻYTKOWYCH JAKO CENNY SUROWIEC DLA PRZETWÓRSTWA

### CZ. 1. CYTRYNIEC CHIŃSKI

**Natalia Dobros**

Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego  
Zakład Technologii Przetworów Owocowych i Warzywnych  
05-532 Warszawa, ul. Rakowiecka 36

#### Streszczenie

Cytryniec chiński (*Schisandra chinensis*) jest wieloletnim pnączem o czerwonych owocach. W warunkach naturalnych występuje w południowo-wschodniej Azji, ale można go uprawiać w Polsce. Głównymi związkami biologicznie czynnymi występującymi w owocach i nasionach są lignany, pochodne dibenzocyklooktadienu. Najważniejsze z nich to schizandryny, schizandrole, schizanteryny i gomisyny. Miąższ owoców zawiera ponadto znaczne ilości witaminy C, kwasy organiczne (kwas cytrynowy, jabłkowy i winowy) oraz cukry. W nasionach występuje witamina E oraz kwasy tłuszczowe. Cytryniec chiński jest cenną rośliną leczniczą stosowaną w tradycyjnej medycynie chińskiej i japońskiej do leczenia wielu chorób. Wykazuje działanie antyhepatotoksyczne, przeciwnowotworowe, antyoksydacyjne, ochronne na komórki mięśnia sercowego oraz przeciwbakteryjne. Posiada również właściwości adaptogenne – przeciwdziała stresowi, zmniejsza objawy przemęczenia fizycznego i umysłowego oraz zwiększa zdolność uczenia się i zapamiętywania. Owoce cytryńca, ze względu na unikalny skład i właściwości prozdrowotne, mogą znaleźć zastosowanie w przetwórstwie jako składnik produktów o właściwościach funkcjonalnych.

**Słowa kluczowe:** *Schisandra chinensis*, cytryniec chiński, lignany, roślina adaptogenna

## FRUITS OF LESS-KNOWN SPECIES AS A VALUABLE RAW MATERIAL FOR PROCESSING

#### Summary

Chinese magnolia vine (*Schisandra chinensis*) is a perennial plant with red berries. Its natural distribution area is south-east Asia, but this plant can also be cultivated in Poland. The main biologically active compounds of fruits with seeds are lignans – derivatives of dibenzocyclooctadiene. The most important are schizandrins, schizandrols, schizantherins and gomisins. The fruit pulp contains significant quantities of vitamin C, organic acids (citric,

malic and tartaric acid) and sugars. Seeds contain a substantial amounts of vitamin E and fatty acids. Chinese magnolia vine is a popular plant in traditional Chinese and Japanese medicine, used to treat several diseases. It shows antihepatotoxic, anticarcinogenic, antioxidative, cardioprotective and antimicrobial activities. It possesses also adaptogenic properties – counteracts stress, eliminates physical and mental fatigue, enhances ability to learning and memorizing. Fruits of Chinese magnolia vine, due to its unique composition and pro-health benefits, may be used in the processing industry as a component of products with functional properties.

**Key words:** *Schisandra chinensis*, chinese magnolia vine, lignans, adaptogenic plant

## WSTĘP

Celem podjętego cyklu publikacji jest przedstawienie owoców mniej znanych gatunków roślin o właściwościach prozdrowotnych i mających zastosowanie w przetwórstwie. Niniejsza praca poświęcona jest cytryńcowi chińskiemu, który jest cenną rośliną leczniczą, od wieków stosowaną w medycynie Wschodu. Owoce cytryńca są bogatym źródłem związków biologicznie czynnych i mogą znaleźć zastosowanie w przetwórstwie oraz jako składnik żywności funkcjonalnej.

## WYSTĘPOWANIE

Cytryniec chiński [*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.] jest wieloletnim pnączem należącym do rodziny cytryńcowatych (*Schisandraceae*). Polska nazwa rośliny pochodzi od cytrynowego zapachu wszystkich jej części oraz od kwaśnego smaku owoców. W warunkach naturalnych cytryniec występuje na terenach południowo-wschodniej Azji, od północnych Chin po Japonię, Sachalin i Półwysep Koreański. Rośnie na obrzeżach lasów mieszanych, nad brzegami rzek i strumieni. Uprawiany jest na dużą skalę w krajach azjatyckich, Rosji, Bułgarii, na Białorusi, Ukrainie oraz w Czechach. W Polsce zaczyna wzbudzać pewne zainteresowanie, głównie jako roślina dekoracyjna [Szewczyk 2000].

## CHARAKTERYSTYKA MORFOLOGICZNO-ROZWOJOWA

Cytryniec chiński dorasta do 10–15 metrów wysokości. Eliptyczne liście ułożone są skrętolegle i osadzone pęczkami na krótkopędach. Kwiaty są niewielkie, do 2 cm średnicy, białe, kremowe lub różowe, zwisające na różowoczerwonych szypułkach. Wyglądem przypominają miniaturki kwiatów magnolii, stąd angielska nazwa rośliny – *chinese magnolia*

*vine*. Kwitnienie następuje na przełomie maja i czerwca. Podczas dojrzewania owoców dno kwiatowe silnie się wydłuża, tworząc owocostan w kształcie grona, złożony z aromatycznych, 1-2-nasiennych czerwonych jagód o średnicy ok. 6–10 mm. Grono zawiera od 10 do 40 owoców, dojrzewających na przełomie września i października. Nasiona są błyszczące, nerkowate, żółte lub jasnopomarańczowe, a w trakcie przechowywania stają się brązowochrowe. Masa 1000 nasion to 16–26 gramów [Czikow i Łaptiew 1982; Szewczyk 2002].

### **UPRAWA**

Cytryniec chiński bez większych trudności można uprawiać w Polsce, gdyż dobrze znosi warunki naszego klimatu. Jest gatunkiem mrozoodpornym, wytrzymuje temperaturę nawet do  $-30^{\circ}\text{C}$ . Najchętniej rośnie na glebach żyznych – czarnoziemach i lessach, bogatych w substancję organiczną. Znosi również gleby słabsze, odpowiednio nawożone i niezbyt wilgotne. Ze względu na płytki system korzeniowy, podczas zabiegów uprawowych nie należy spulchniać podłoża głębiej niż na 5 cm. Cytryniec wymaga słonecznego oraz osłoniętego od wiatrów stanowiska. Dobrze rośnie także przy niewielkim ocienieniu, ale zdecydowanie lepiej plonuje w miejscu dobrze oświetlonym. Plon świeżych owoców z jednej rośliny może dochodzić do 5 kg. Do prawidłowego wzrostu cytryniec wymaga odpowiednich podpór. W ogrodach przydomowych można go sadzić wzdłuż ogrodzeń, przy ścianach altan lub tworzyć wysokie szpalery cytryńcowe w kształcie litery L lub T. Między podporami, o wysokości do 3,5 metra, rozciąga się druty, do których w miarę wzrostu przywiązuje się pędy roślin [Sarwa 1992].

Cytryniec chiński jest rośliną rozdzielнопłciową, dwupienną. Z tego względu należy sadzić obok siebie osobniki żeńskie i męskie. Rozmnaża się go najczęściej z nasion, które wymagają stratyfikacji. Nasiona tracą zdolność kiełkowania w drugim roku, natomiast zmieszane z wilgotnym piaskiem po czterech latach. W pierwszym roku uprawy rośliny osiągają 15–20 cm, a kwitną i owocują po 4–5 latach. Cytryniec można także rozmnażać wegetatywnie, za pomocą sadzonek pędowych, korzeniowych lub odkładów zwykłych [Szewczyk 2002].

### **SKŁAD CHEMICZNY OWOCÓW CYTRYŃCA**

Opis cytryńca jako rośliny leczniczej znajduje się w pierwszej chińskiej farmakopei z 250 roku p.n.e. Surowcem leczniczym są owoce cytryńca, *Fructus Schisandrae*, nazywane w Chinach Wu-Wei-Zi, co oznacza „owoc o pięciu smakach”. Okrywa owocu jest słodka,

miąższ kwaśny, nasiona gorzkie i cierpkie, a lek z nich wytwarzany w miarę przechowywania nabiera słonego smaku.

Głównymi związkami biologicznie czynnymi owoców cytryńca są lignany, pochodne dibenzocycloheptadienu. Szczegółowe badania fitochemiczne doprowadziły do ustalenia struktury chemicznej ponad 40 związków tej grupy, występujących głównie w nasionach (7,2–19,2%). Do najważniejszych z nich należą: schizandryny A B i C, gamma-schizandryna, izoschizandryna, dezoksychizandryna, schizandrole A i B, schizanteryne A, B, C, D i E, schizanhenol, gomisyne A, J, N oraz  $\alpha$ -izo-cubebenol [Tang i Eisenbrand 1992; Panossian i Wikman 2008]. Nasiona cytryńca zawierają także witaminę E (0,03%) oraz do 30% kwasów tłuszczowych, wśród których dominuje kwas linolowy (50,7%) [Jihong i wsp. 1997].

Związki lignanowe obecne są również w miąższu owoców. W największych ilościach występuje gomisyne N oraz schizandryna C. Owoce ponadto zawierają znaczne ilości witaminy C (350–600 mg/100 g), od 10% do 20% kwasów organicznych (głównie cytrynowego, jabłkowego i winowego) oraz do 1,5% cukrów. Tong i wsp. (2012) wyizolowali glukozę, ramnozę, galaktozę, mannozę, arabinozę oraz kwasy uronowe, do których należy kwas galakturonowy. W owocach występują również flawonoidy (wśród nich katechiny i antocyjany), aminokwasy oraz makro- i mikroelementy (wapń, magnez, fosfor, potas, sód, żelazo). We wszystkich częściach rośliny znajduje się olejek eteryczny. Jego głównymi składnikami są cytral,  $\alpha$ - i  $\beta$ -chamigren oraz  $\beta$ -chamigrenal [Lamer-Zarawska 2001].

### **CYTRYNIEC CHIŃSKI JAKO ROŚLINA ADAPTOGENNA**

Tradycyjna Medycyna Chińska – TMC i Tradycyjna Medycyna Japońska – KAMPO uznają rośliny adaptogenne za psychostymulatory, czyli środki pobudzające procesy mózgowo oraz środki rewitalizujące, wpływające na czynności fizjologiczne całego organizmu. Do roślin o potwierdzonym działaniu adaptogennym należą m.in.: żeń-szeń prawdziwy, eleuterokok kolczasty, cytryniec chiński, szczodrak krokoszowy, wąkrota azjatycka, aralia mandżurska, rózeniec górski, witania, tarczycza bajkalska, dzwonkowiec kosmaty, traganek błoniasty i grzyby Reishi. Rośliny te mają szczególne znaczenie dla osób starszych, ponieważ z wiekiem, na skutek zmniejszenia ogólnej sprawności, zdolności przystosowawcze organizmu do niekorzystnych warunków są coraz mniejsze [Lamer-Zarawska 2008; Nowak 2009].

W 1960 roku rosyjscy naukowcy po wielu latach badań uznali cytryniec chiński za surowiec adaptogeny. Obecnie jest on wpisany do Farmakopei Rosyjskiej oraz do rosyjskiego Narodowego Rejestru Leków. Cytryniec jako roślina adaptogenna pobudza

procesy adaptacyjne organizmu człowieka do niekorzystnych warunków środowiska, takich jak: zbyt wysoka lub niska temperatura, obniżona zawartość tlenu w atmosferze, hałas, promieniowanie jonizujące, skażenie substancjami toksycznymi, obecność reaktywnych form tlenu, infekcje bakteryjne i wirusowe oraz stres w pracy. Rośliny adaptogenne pomagają przystosować się do niekorzystnych czynników zewnętrznych poprzez stymulację układu odpornościowego, działanie ochronne na komórki mięśnia sercowego oraz komórki mózgu w przypadku niedotlenienia, działanie antyoksydacyjne, antyhepatotoksyczne oraz poprzez normalizację funkcji systemu wewnątrzwydzielniczego w organizmie. Poza tym adaptogeny zmniejszają objawy przemęczenia fizycznego i umysłowego, poprawiają koncentrację i wpływają stymulująco na procesy pamięciowe [Panossian i Wikman 2008; Obidoska i Sadowska 2004].

Rośliny adaptogenne mają zdolność wywoływania reakcji przystosowawczych w organizmie zawsze w jednakowy sposób, niezależnie od rodzaju czynnika stresowego. Wykazano również brak korelacji struktury chemicznej związków z mechanizmem ich działania. U cytryńca chińskiego za działanie adaptogenne odpowiadają lignany, u eleuterokoka kolczastego – eleuterozydy, u szczodraka krokoszewego – ekdysteroidy, natomiast w przypadku wąkroty azjatyckiej – saponiny triterpenowe [Mrozowski 2009].

### **DZIAŁANIE PROZDROWOTNE**

Cytryniec chiński jest cenną rośliną leczniczą, od wieków stosowaną w medycynie Wschodu. Współczesne badania naukowe potwierdzają jego właściwości: hepatoprotekcyjne, przeciwnowotworowe, ochronne na komórki mięśnia sercowego, antyoksydacyjne, adaptogenne, nasenne oraz przeciwbakteryjne.

Za działanie ochronne wobec komórek wątroby odpowiedzialna jest frakcja lignanowa. Chiu i wsp. (2007) wykazali, że schizandryna B zapobiega uszkodzeniom wątroby wywołanym działaniem czterochlorku węgla, silnie hepatotoksycznego związku. Powoduje on uszkodzenie komórek wątroby i w konsekwencji doprowadza do żółtaczki miąższowej. Działanie schizandryny B wiąże się z podwyższeniem w mitochondriach poziomu glutationu, kluczowego antyoksydanta w komórkach wątroby, który podczas procesu detoksykacji ulega degradacji. Najnowsze badania Takimoto i wsp. (2012) dowiodły, że za hepatoprotekcyjne działanie cytryńca są odpowiedzialne także gomisyna N i gamma-schizandryna. Tang i Eisenbrand (1992) stwierdzili, że wyciąg otrzymany z owoców cytryńca obniżał podwyższony poziom aminotransferazy alaninowej w surowicy krwi u zwierząt z zapaleniem wątroby. Wykazali również, że wyizolowane z wyciągu lignany – schizandrole i schizandryny

– zapobiegają martwicy hepatocytów. Pokarm myszy wzbogacony w wodne i etanolowe wyciągi z owoców cytryńca miał pozytywny wpływ na stan ich wątroby, która uległa stłuszczeniu w wyniku nieprawidłowej diety [Pan i wsp. 2012]. U badanych zwierząt nastąpił znaczny spadek poziomu trójglicerydów i cholesterolu całkowitego.

Hendrich i Bjeldanes (1983) wykazali działanie przeciwnowotworowe sproszkowanych owoców cytryńca dodawanych do pożywienia zwierząt, którym podano wcześniej silny środek kancerogeny – benzo- $\alpha$ -piren. Aktywność hydrolaz w cytochromie P-450, uczestniczącym w detoksykacji wątroby wzrosła ponad 3-krotnie. Miyamoto i wsp. (1991) odkryli, że gomisyna A wyizolowana z owoców hamowała liczbę ognisk przedrakowych w wątrobie, wywołanych podaniem dimetyloaminoazobenzenu. Gomisyna A podawana szczurom przez 5 tygodni w znacznym stopniu obniżyła poziom transferazy S-glutationowej, która jest wskaźnikiem kancerogenezy. Skopińska-Różewska i wsp. (2006) badali wpływ połączonych wyciągów owoców cytryńca chińskiego i korzenia eleuterokoka kolczastego na aktywność limfocytów myszy. Okazało się, że podawanie tego wyciągu w paszy przez 7 dni spowodowało chemokinetyczną aktywację limfocytów w śledzionie i stymulowało produkcję przeciwciał.

W Korei cytryniec jest wykorzystywany w leczeniu objawów sercowo-naczyniowych związanych z okresem menopauzalnym. Badania Lee i wsp. (2004) potwierdziły działanie kardioprotekcyjne, wazodylatacyjne, czyli rozkurczające mięśnie gładkie naczyń krwionośnych, oraz słabo fitoestrogenowe ekstraktów z tych owoców. Z kolei w Chinach cytryniec jest składnikiem preparatu „Shengmai San”, stosowanego w leczeniu zastoinowej niewydolności serca, nagłych spadków ciśnienia krwi związanych ze wstrząsem kardiogenym oraz ciężkich zapaleń oskrzeli [Dharmananda 2001]. Naukowcy twierdzą, że działanie ochronne cytryńca na mięsień sercowy jest związane z obecnością schizandryny B, posiadającej właściwości przeciwutleniające. Silne działanie antyoksydacyjne wykazuje także schizanhenol. W badaniach *in vitro* hamował wytwarzanie rodników hydroksylowych w 34,4%, natomiast anionów nadtlennokowych w 26,1%. Ponadto we wszystkich modelach doświadczalnych był bardziej aktywny niż witamina E [Lin i wsp. 1990].

Właściwości adaptogenne cytryńca, zwiększające sprawność fizyczną u zwierząt, wykazali Azizow i Seifulla (1998). Po 20 dniach podawania nalewki sporządzonej ze sproszkowanych owoców u myszy i szczurów zauważono wzrost wytrzymałości mięśniowej na obracającym się walcu o 56% oraz zwiększenie czasu pływania o 135%. Natomiast Hancke i wsp. (1994) obserwowali wzrost siły mięśniowej i wytrzymałości u koni wyścigowych, które przed biegiem otrzymały 50 g wysuszonych owoców cytryńca. Ponadto

stwierdzono u nich zmniejszenie zawartości kwasu mlekowego i wzrost poziomu glukozy, w trakcie ciężkiej pracy fizycznej w wysokiej temperaturze zaobserwowano mniejsze zmęczenie, a w czasie odpoczynku szybszą regenerację sił. Stwierdzono u nich również dużo mniejsze wydzielanie potu, co powodowało utrzymanie równowagi soli w organizmie [Mrozowski 2009].

Nasiona cytryńca mogą być wykorzystane do leczenia bezsenności. Huang i wsp. (2007) wykazali, że etanolowy wyciąg z nasion znacznie hamował nadpobudliwość, przedłużał całkowity czas snu oraz fazę SEM snu. Ponadto podanie wyciągu na 30 minut przed dawką pentobarbitalu, stosowanego jako lek nasenny, znacznie wydłużyło czas narkozy u myszy.

Cytryniec posiada również właściwości przeciwbakteryjne wobec *Bacillus dysenteriae*, *B. gasoformans*, *B. paratyphosus*, *B. proteus*, *B. typhosus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enteritidis*, *Staphylococcus aureus* i *Staphylococcus albus* [Lamer-Zarawska 2001]. Wyniki badań Lee i wsp. (2012) wykazały, że  $\alpha$ -izo-cubebenol znacznie zahamował przeżywalność bakterii w płynie otrzewnowym i w krwi obwodowej u zwierząt z posocznicą.

Ze względu na zawartość antocyjanów cytryniec wykazuje działanie lecznicze przy wysokiej krótkowzroczności, a także zwiększa ostrość widzenia w ciemności. Stwierdzono także, że cytryniec łagodzi procesy zapalne wywołane oparzeniami oraz przyspiesza proces regeneracji skóry [Mrozowski 2009].

### ZASTOSOWANIE W PRZEMYŚLE

Owoce cytryńca można spożywać na surowo, po wysuszeniu lub przetworzeniu. Można z nich sporządzać dżemy, konfitury, soki, syropy, nalewki, napoje chłodzące, herbatki, a w cukiernictwie nadzienie do cukierków. Suszone owoce cytryńca są ważnym składnikiem diety myśliwych – Udegejców i Nanajców oraz ludności zamieszkującej wysokogórskie tereny Azji Wschodniej. Zaleca się zjadać od 1,5 g do 5 gramów suszonych owoców dziennie. Sok z owoców cytryńca może być używany do bukietowania win, czyli nadawania mniej wytwornym winom owocowym przyjemnego, orzeźwiającego zapachu cytrynowego [Czikow i Łaptiew 1982; Lamer-Zarawska 2001].

Preparaty z owoców cytryńca najbardziej popularne są w Azji i Rosji. Znalazły tam zastosowanie jako leki adaptogenne, ogólnie wzmacniające oraz stosowane w leczeniu schorzeń wątroby i dolegliwości układu sercowo-naczyniowego. Najważniejsze z nich to preparat *Shengmai San*, napój *Pure Schisandra Chinensis Drink*, *Schisandra Chinensis Honey*

Tea, herbatka nasenna *Fine Dream* oraz koreańskie wino *Myungjak Omija*. Również w Polsce jest dostępnych kilka produktów z cytryńca chińskiego. Są to głównie suplementy diety występujące w postaci kapsułek *Swanson Schizandra Berries* oraz fiolek do picia *Ginseng 500 Plus*, które oprócz cytryńca zawierają wyciąg z żeń-szenia, zielonej herbaty oraz mleczenko pszczele i miód. Dostępny jest również wodno-etanolowy wyciąg z liści cytryńca *AFRA Odorica*, łagodzący uczucie zmęczenia i mający właściwości wzmacniające. Przeciwwskazaniem do przyjmowania preparatów z cytryńca (zwłaszcza nalewki z nasion lub całych owoców) jest wysokie ciśnienie tętnicze, epilepsja i ciąża.

Olejek eteryczny, znajdujący się we wszystkich częściach rośliny, a w największych ilościach w korze, jest wysoko ceniony w perfumerii za subtelny korzenno-cytrynowy aromat. Cytryniec chiński ma również zastosowanie w kosmetyce. Jest wykorzystywany do produkcji kremów przeciwzmarszczkowych, preparatów do higieny jamy ustnej oraz do pielęgnacji włosów [Opletal i wsp. 2001].

### PODSUMOWANIE

Cytryniec chiński jest cenną rośliną leczniczą, choć w Polsce jeszcze mało znaną. Za działanie prozdrowotne odpowiedzialne są związki biologicznie czynne występujące w owocach i nasionach, szczególnie z grupy lignanów. Jako roślina adaptogenna cytryniec ma szczególne zastosowanie w geriatrici oraz u osób narażonych na stres fizyczny i psychiczny. Odgrywa dużą rolę w profilaktyce chorób cywilizacyjnych. Obecnie na polskim rynku cytryniec chiński występuje w postaci suplementów diety, ale w przyszłości może być wykorzystany w przetwórstwie owocowo-warzywnym, jako składnik dżemów, soków lub nalewek.

### PIŚMIENNICTWO

1. Azizov A.P., Seifulla R.D. (1998). The effect of elton, leveton, fitoton and adapton on the work capacity of experimental animals. *Eksp. Klin. Farmakol.* 61(3), 61-63
2. Chiu P.Y., Leung H.Y., Siu A.H.L, Ponn M.K., Ko K.M. (2007). Schisandrin B decreases the sensitivity of mitochondria to calcium ion-induced permeability transition and protects against carbon tetrachloride toxicity in mouse livers. *Biol. Pharm. Bull.* 30(6), 1108-1112
3. Czиков P., Ләптiew J. (1982). *Rośliny lecznicze i bogate w witaminy*. Warszawa: WRiL, 101-104



4. Hancke J., Burgos R., Wikman G., Ewertz E., Ahumada F. (1994). *Schizandra chinensis*, a potential phytodrug for recovery of sport horses. *Fitoterapia*, 65(2), 113-118
5. Hendrich S., Bjeldanes L.F. (1983). Effects of dietary cabbage, Brussels sprouts, *Illicium verum*, *Schizandra chinensis* and alfalfa on the benzo[alpha]pyrene metabolic system in mouse liver. *Food Chem. Toxicol.* 21(4), 479-486
6. Huang F., Xiong Y., Xu L. (2007). Sedative and hypnotic activities of the ethanol fraction from *Fructus Schisandrae* in mice and rats. *J. Ethnopharmacol.* 110, 471-475
7. Jihong S., Xiaoying Y., Qiuyan Z., Hong Z. (1997). Analysis of nutrition composition of *Schisandra* fruits. *J. Forest. Res.* 8(2), 97-98
8. Lamer-Zarawska E. (2001). Cytryniec chiński – wartościowa roślina lecznicza. *Wiad. Zielar.* 2, 18-19
9. Lamer-Zarawska E. (2008). Azjatyckie psychostymulatory i tonica. Rośliny o działaniu adaptogennym – stosowane w geriatric. *Panacea.*, 2(23), 12-14
10. Lee Y.J., Cho J.Y., Kim J.H., Park W.K., Rhyu M.R. (2004). Extracts from *Schisandra chinensis* Fruit activated Estrogen Receptors: a possible clue to its effect on nitric oxide-mediated vasorelaxation. *Biol. Pharm. Bull.* 27, 1066-1069
11. Lee S.K., Kim S.D., Kook M., Lee H.Y., Park J.S., Park Y.H., Kang J.S., Jung W.J., Choi Y.W., Bae Y.S. (2012). Therapeutic effects of  $\alpha$ -iso-cubebenol, a natural compound isolated from the *Schisandra chinensis* fruit, against sepsis. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 427(3), 547-552
12. Lin T.J., Liu G.T., Li X.J., Zhao B.L., Xin W.J. (1990). Detection of free radical scavenging activity of schisanhenol by electron spin resonance. *Acta Pharmacol. Sin.* 11(6), 534-539
13. Miyamoto K., Wakusawa S., Nomura M., Sanae F., Sakai R., Sudo K., Ohtaki Y., Takeda S., Fujii Y. (1991). Effects of gomisin A on hepatocarcinogenesis by 3'-methyl-4-dimethylaminoazobenzene in rats. *Jpn. J. Pharmacol.* 57(1), 71-77
14. Mrozowski T. (2009). Rośliny adaptogenne. Świat farmacji. Wyd. Apteka, 27-30
15. Nowak G. (2009). Surowce roślinne stosowane w wyczerpaniu psychofizycznym i stresie. *Herba Pol.* 55(2), 88-99
16. Obidoska G., Sadowska A. (2004). Rośliny o działaniu adaptogennym. *Biul. IHiAR-Radzików*, 233, 163-171
17. Opletal L., Krenkova M., Havlickova P. (2001). [Phytotherapeutic aspects of diseases of the circulatory system. 8. Chinese magnolia (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.):

- production of the drugs and their evaluation, therapeutic and dietary preparations].  
Ceska Slov. Farm. 50(5), 219-224
18. Pan S.Y., Yu Q., Zhang Y., Wang X.Y., Sun N., Yu Z.L., Ko K.M. (2012). Dietary Fructus Schisandrae extracts and fenofibrate regulate the serum/hepatic lipid-profile in normal and hypercholesterolemic mice, with attention to hepatotoxicity. *Lipids Health Dis.* 11(1), 120-125
19. Panossian A., Wikman G. (2008). Pharmacology of *Schisandra chinensis* Bail.: An overview of Russian research and uses in medicine. *J. Ethnopharmacol.*, 118(2), 183-212
20. Sarwa A. (1992). Dalekowschodnie rośliny lecznicze: w ogródku i na działce. Oficyna Wyd. Almaprint, Katowice, 14-16
21. Skopińska-Różewska E., Siwicki A.K., Wójcik R., Małaczewska J., Trapkowska S., Nartowska J., Bałan B.J., Wasiutyński A. (2006). Immunostimulatory effect of Immunostim Plus – A standardized fixed combination of *Schizandra chinensis* with *Eleutherococcus senticosus* extracts on lymphocyte-dependent cellular immunity in mice. *Bull. Vet. Inst. Pulawy*, 50, 461-465
22. Szewczyk B. (2000). Cytryniec chiński – walory nie tylko smakowe. *Kwiaty*, 2(106), 24-25
23. Szewczyk B. (2002). Cytryniec chiński – roślina o wielu możliwościach. *Sad Nowoczesny*, 2, 18-19
24. Tang W., Eisenbrand G. (1992). Chinese drugs of plant origin. 111. *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill. 903-907
25. Takimoto Y., Qian H.Y., Yoshigai E., Okumura T., Ikeya Y., Nishizawa M. (2012). Gomisin N in the herbal drug Gomishi (*Schisandra chinensis*) suppresses inducible nitric oxide synthase gene via C/EBP $\beta$  and NF- $\kappa$ B in rat hepatocytes. *Nitric Oxide*, 28, 47-56
26. Tong H., Zhao B., Du F., Tian D., Feng K., Sun X. (2012). Isolation and physicochemical characterization of polysaccharide fractions isolated from *Schisandra chinensis*. *Chem. Nat. Compd.*, 47(6), 969-970

**Strony internetowe:**

[1]: [www.itmonline.org/arts/shengmai.htm](http://www.itmonline.org/arts/shengmai.htm)

Subhuti Dharmananda, (2001). Shengmai San: An Ancient Formula now Used in Chinese Hospitals, Institute for Traditional Medicine, Portland, Oregon.