

Oznaczanie zawartości flawonoidów i związków polifenolowych w kwiatach przelotu pospolitego *Anthyllis vulneraria* L.

Koło Naukowe przy Katedrze i Zakładzie Farmakognozji, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu
Kierownik Katedry i Zakładu Farmakognozji: prof. dr hab. Irena Matławska

QUANTITATIVE DETERMINATION OF FLAVONOIDS AND PHENOLIC COMPOUNDS OF THE FLOWER OF ANTHYLLIS VULNERARIA L. SUMMARY

The contents of flavonoids in the flower of *Anthyllis vulneraria* has been determined by the methods recommended by FP VIII and the total content of phenolic compounds – with the Folin-Ciocalteu reagent. In these conditions the total content of flavonoids was 1.24% calculated as hyperoside, and phenolic compounds – 2.32%, expressed as caffeic acid.

KEY WORDS: ANTHYLLIS VULNERARIA – DETERMINATION OF FLAVONOIDS – PHENOLIC COMPOUNDS

Wstęp

Występowanie

Przelot pospolity, przelot uprawny, wełnica (*Anthyllis vulneraria* L.), należy do rodziny *Fabaceae*; nazwy angielskie: Kidney Vetch, Spring Vetch, Woundwort, Ladie's Finders; niemiecka: Wundklee; francuska *Anthyllide vulnéraire*; rosyjska Jazwiennik obykowniennyj; czeska Krocnik bolhoj (1). Nazwa rośliny *Anthyllis vulneraria* wywodzi się od greckiego słowa "athos" – kwiat oraz „ioulos” – meszek (nawiązuje do srebrzystego owłosienia rośliny), natomiast „vulnerary” – od łacińskiego – stosowany celem leczenia ran; podobne znaczenie mają rodzime nazwy: czeska, angielska czy niemiecka (1).

Przelot pospolity jest szeroko rozpowszechniony w Europie, od Skandynawii aż po Kaukaz, rośnie też na terenach Azji Mniejszej, północnej Afryki, północno-wschodniej części Ameryki Północnej. W Polsce przelot pospolity występuje dość pospolicie na nizinach i pogórzach, na suchych łąkach, nasypach, żwirowiskach, zarówno w miejscach silnie nasłonecznionych, jak i w gęstych zaroślach; preferuje gleby wapienne (1, 2, 3).

Anthyllis vulneraria L. jest gatunkiem zbiorowym, wielopostaciowym, o dużym stopniu zmienności

genetycznej i morfologicznej, obejmującym około 24 podgatunki. Najczęściej wyróżniane taksony to występujące pospolicie: *A. vulneraria* L. subsp. *vulneraria*; *A. vulneraria* L. subsp. *carpatica* (Pant.) Nyman – karpacki, *A. vulneraria* L. subsp. *maritima* (Schweigg.) Corb. (syn. *A. maritima* Schweigg.) – nadmorski, na klifach nadmorskich wybrzeża Morza Bałtyckiego; *A. vulneraria* L. subsp. *polyphylla* (DC.) Nyman (*A. macrocephala* Wend.) – w Europie wschodniej i południowo-wschodniej; na terenach stepowych, *A. vulneraria* L. subsp. *alpestris* (Kit. ex Schult.) – alpejski; *A. vulneraria* L. subsp. *pseudovulneraria* (Sagórski) Prain – rozpowszechniony w krajach nordyckich (3-7).

Charakterystyka botaniczna

Przelot pospolity jest rośliną zielną, dwuletnią lub częściej byliną, osiagającą do 60 cm wysokości, kwitnącą od maja do lipca. Roślina w pierwszym roku wytwarza rozetę liści, w drugim roku łodygę pokładającą się lub wzniesioną, pojedynczą, niekiedy rozgałęzioną, białą owłosioną, zakończoną wielokwiatową główką.

Liście są różnorodne, pierzaste, odziomkowe w różyczce, z 1-4 parami listków bocznych, łodygowe z 3-7 parami listków, w niektórych podgatunkach do 15-listkowe, szczytowy listek większy od bocznych. Listki boczne są podłużnie eliptyczne lub lancetowate, całobrzegie, na górnej powierzchni zielone, od spodu jedwabiście, białą owłosione. Kwiaty motylkowe, liczne, zebrane w wielokwiatowych zbitych główkach, z dłoniastowrębnymi podsadkami u nasady, umieszczone na szczytach ulistnionych szypulek. Kwiaty mają jasnokremową, różową, pomarańczową lub purpurową barwę, do 20 mm długą koronę, białawy lub żółtawy błoniasty, owłosiony kielich do 17 mm długi, 10 zrosniętych pręcików oraz jeden słupek. Owocem jest niepekający, drobny, bardzo krótki, jednonasienny strąk, ukryty w kielichu. Nasiona są żółtozielone, błyszczące. Przelot pospolity wykształca silnie rozwinięty korzeń

główny, wraz z krótkimi prostymi lub rozgałęzionymi kłączami (1, 2, 4, 7, 8).

Korzenie przelotu wchodzi w symbiozę z bakteriami brodawkowymi, które mają zdolność wiązania wolnego azotu, dzięki czemu roślina jest znacznie wzbogacana w związki azotowe. Dawniej przelot uprawiany był często jako roślina pastewna, co przetrwało do dzisiejszych czasów w niektórych rejonach Europy środkowej. Roślina jest żywicielem dla larw motyli z gatunku *Cupido minimus* (Modraszek malczyk). Samice składają jaja na główkach kwiatowych, często u nasady kielicha, a larwy odżywiają się rozwijającymi się nasionami. Kwiaty stanowią źródło nektaru dla pszczoły miodnej. Zapyłane są przez pszczoły, motyle i ćmy (1, 8).

Cechy budowy anatomicznej

Główną cechą charakterystyczną jest występowanie licznych, 1-3-komórkowych, ostro zakończonych, szczeciniastych, pokrytych brodawkowatą kutikulą włosków, grubościennych, szczególnie u nasady. Okrągłe komórki szparkowe otoczone są czterema do sześciu komórkami przysparkowymi. Komórki skórki płatków korony są małe, poligonalne, niektóre o ścianach delikatnie perełkowato zgrubiałych, epiderma kielicha złożona jest z 4-6-kątnych komórek. We fragmentach skórki widoczne okrągłe nasady włosków. Licznie występują fragmenty brodawek o trójkątnym kształcie na zakończeniach płatków korony. Ziarna pyłku o gładkiej egzynie, z trzema ujściami łagiewkowymi (8).

Związki chemiczne w *Anthyllis vulneraria* L.

Związki czynne *A. vulneraria* L. są stosunkowo mało poznane. Z dotychczasowych badań wynika, że w ziele obecne są saponiny triterpenowe, pochodne sojasapogenolu B (9). Dane piśmiennictwa wskazują też na obecność flawonoidów w kwiatach: kwercetyny, kemferolu, izoramnetyny (10), a także 3-*O*-galaktozydów kwercetyny i kemferolu, 3-*O*-ramnozylogalaktozydów kwercetyny i kemferolu oraz pochodnej izoramnetyny (11). W ziele, oprócz aglikonów: kwercetyny, kemferolu i izoramnetyny obecne są także ramnocytryna (3, 5, 4'-trihydroxy-7-metoksyflawon), ramnetyna (3, 5, 3', 4'-tetrahydroksy 7-metoksyflawon), 3,7,4'-trihydroksyflawon, 3,7,3',4'-tertahydroksyflawon (fizetyna), (3,7, 4'-trihydroksy-3'-metoksyflawon (geraldol) (12, 13). Zidentyfikowane w liściach pochodne kwercetyny, kemferolu i izoramnetyny są przypuszczalnie 3-*O*-arabinozydami tych aglikonów (14).

Badania liści dziewięciu taksonów zakwalifikowanych do gatunku *A. vulneraria* wskazują na obecność co najmniej 35 glikozydów flawonolowych, w tym róż-

nych glikozydów 7-metylokiemferolu (15). W liściach wykryto też izoflawonoidy, o charakterze fitoaleksyn: izowestitol (7,4'-dihydroksy-2'-metoksyizoflawan) oraz demetylowestitol (7, 2', 4'-trihydroksyizoflawan) (8).

W ziele przelotu pospolitego obecne są kwasy fenolowe: wanilinowy, salicylowy, *p*-hydroksybenzoesowy, weratrowy, *trans-p*-kumarowy, ferulowy i kawowy (16), a w kwiatach kwasy: wanilinowy, *p*-hydroksybenzoesowy, weratrowy, *cis/trans-p*-kumarowy (11).

W kwiatach występują też 3-*O*-galaktozyd cyjanidyny, ksantofil (11), garbniki, prawdopodobnie katechinowe (8) oraz śluz (10, 16).

Liście i łodygi przelotu pospolitego zawierają 10-24% białka, złożonego z kwasu asparaginowego, glutaminowego, histydyny, tyrozyny, treoniny, izoleucyny, waliny i fenyloalaniny (8). W nasionach wykryto aminokwasy niebiałkowe: kanalinę (kwas 2-amino-4-(aminooksy)-masłowy) i kanawaninę (kwas 2-amino-4-(guanidynooksy)-masłowy), szkodliwe dla zwierząt analogi argininy, które mogą zamiast niej uczestniczyć w syntezie białka, powodując utratę jego aktywności biologicznej i obniżając wartość surowca (8).

Badania innych gatunków z rodzaju *Anthyllis* wskazują na obecność w nadziemnych częściach *A. onobrychioides* glikozydów flawonolowych: 3-*O*-galaktozydu, 3-*O*-galaktozydo-4'-*O*-glukozydu i 3-*O*-β-galaktopiranozydo-3',4'-di-*O*-β-glukopiranozydu ramnazyny (17), a także 3-*O*-β-D-galaktopiranozydów kwercetyny, izoramnetyny, kemferolu oraz ramnocytryny (18). Z metanolowego wyciągu z *A. sericea* wyodrębniono 3-*O*-galaktozydy: kwercetyny, kemferolu, izoramnetyny, 3-robinobiozydy kwercetyny i izoramnetyny, 3-*O*-(2-*O*-β-glukopiranozylo)-β-galaktopiranozydy kemferolu i izoramnetyny oraz syryngetinę i witeksynę (19); ponadto wiceninę-2,3-*O*-(2-*O*-β-glukopiranozylo-6-*O*-α-ramnopiranozylo)-β-galaktopiranozyd izoramnetyny i 3-*O*-(2-*O*-β-glukopiranozylo-β-galaktopiranozylo-7-*O*-β-glukopiranozyd izoramnetyny (20). Z nadziemnych części *A. barba-jovis* L. wyodrębniono sześć glikozydów flawonolowych oraz dwa związki o charakterze kumaryny, a także D-pinitol oraz zidentyfikowano składniki olejku lotnego (21). Natomiast z nadziemnych części *A. hermanniae* wyizolowano prenylowane chalkony i izochalkony oraz D-pinitol (22).

Działanie i zastosowanie

Surowiec leczniczy stanowią kwiaty przelotu – *Anthyllidis flos* oraz ziele – *Anthyllidis herba*, zbierane na początku kwitnienia. Surowiec nie powinien zawierać kwiatów przekwitniętych ani grubych części łodyg.

Badania aktywności biologicznej przelotu pospolitego są nieliczne. Dotychczasowe prace wskazują na aktyw-

ność przeciwwirusową etanolowego wyciągu z rośliny na ludzki wirus opryszczki typu 1 i wirus polio typu 2. Hamowanie rozwoju wirusów przez ekstrakt wynosiło 75%, w stosunku do próby referencyjnej (8). Silne właściwości antyoksydacyjne (zdolność redukcji wolnego kationorodnika DPPH, hamowania peroksydacji lipidów, redukcji kationorodnika ABTS) wykazywały metanolowe wyciągi z *A. vulneraria* i *A. aurea* (23).

Kwiaty przelotu pospolitego wykorzystywane są w medycynie ludowej ze względu na korzystny wpływ na regenerację tkanki łącznej, przyspieszanie procesu gojenia, a także uszczelnianie naczyń krwionośnych, przyspieszanie resorpcji wybroczyn, krwiaków, obrzęków. Zalecane są zewnętrznie do okładów, kataplastów, przemywań, w przypadku uszkodzeń naskórka, zranień, blizn, łojotokowego zapalenia skóry, trądziku, a także w leczeniu kontuzji, stłuczeń (5, 8, 26).

Wspomniana aktywność uzasadnia stosowanie wyciągu z przelotu do produkcji kosmetyków, np. serii kosmetyków Dr Hauschka przeznaczonych do pielęgnacji ciała (emulsja nawilżająca do twarzy, kompres odświeżająca do oczu, balsam pod oczy, sztyft do pielęgnacji ust, tonik do twarzy regulujący/odświeżający) (24, 25). Kwiaty mogą stanowić też składnik kosmetyków zalecanych przy nadmiernym wypadaniu włosów (23). Do kąpieli relaksacyjno-odprężających można stosować odwar przyrządzony przez wolne gotowanie 25 g surowca w 1,5 l wody, który po ostudzeniu należy precedzić do około 10 l wody. Czas kąpieli 20 min w temp. 37°C. Surowiec stosowany jest też wspomagająco w stanach zapalnych jamy ustnej i gardła, np. w leczeniu aft (*aphthosis*) zaleca się picie odwaru z kwiatów przelotu i ziela macierzanki (24).

Kwiaty przelotu mogą być składnikiem recepturowych mieszanek o działaniu diuretycznym i wspomagających przemianę materii w zaburzeniach objawiających się zmianami skórными (trądzik, łojotok), w niedostatecznym wydalaniu moczu, w przypadku stwierdzenia zwiększonej ilości soli mineralnych (fosforanów i szczawianów) w moczu, a także w chorobach reumatycznych (23, 26).

Kierunki działania i zastosowanie w medycynie ludowej wskazują, że aktywność surowca może być uzależniona od zawartości flawonoidów lub innych polifenoli. Celem pracy było oznaczenie zawartości sumy flawonoidów metodą opisaną w FP VIII oraz sumy polifenoli metodą z odczynnikami Folina-Ciocalteu w handlowej próbce kwiatów przelotu pospolitego.

Część doświadczalna

Materiał, odczynniki, aparatura

Do badań użyto wysuszone kwiaty *Anthyllis vulneraria* L. produkcji Flos (2009 r.), które przed przystąpieniem do wykonania analiz sproszkowano.

Stosowano następujące odczynniki: aceton, metanol, octan etylu, węglan sodu, kwas solny, metenamina (POCh, Gliwice, Polska), chlorek glinu, odczynnik Folin-Ciocalteu (Merck Darmstadt, Germany), kwas kawowy (Sigma Aldrich, St. Louis, MO, USA). Absorbancję mierzono w spektrofotometrze UV/VIS Lambda 35 (Perkin-Elmer, USA).

Oznaczanie zawartości flawonoidów

0,5 g sproszkowanych kwiatów ekstrahowano acetanem z dodatkiem HCl, w temp. wrzenia pod chłodnicą zwrotną. Po ostudzeniu i odczyszczeniu od surowca, przesącz ekstrahowano octanem etylu i do otrzymanego wyciągu dodawano roztwór chlorku glinu. Powstające kompleksy flawonoidów z glinem mają żółtą barwę. Absorbancję barwnego roztworu octanu etylu mierzono przy $\lambda_{\max} = 425$ nm. Zawartość sumy flawonoidów obliczano korzystając ze wzoru zamieszczonego w FP VIII, w przeliczeniu na hyperozyd (27, 28).

Oznaczanie zawartości sumy polifenoli

0,5 grama sproszkowanych kwiatów ekstrahowano 50 ml wody dest., na wrzącej łaźni wodnej, pod chłodnicą zwrotną w czasie 1 godziny. Po ostudzeniu przesącz przenoszono do kolbki na 50 ml i uzupełniono wodą. 2 ml tego roztworu przenoszono do kolbki na 10 ml i uzupełniono wodą dest. Do kolbek miarowych na 10 ml osłoniętych folią aluminiową, zawierających 4 ml wody, dodano 1 ml wyciągu oraz 0,5 ml odczynnika Folina-Ciocalteu, a następnie po 1 min 2 ml 20% węglanu sodu i uzupełniono wodą. Mieszaninę pozostawiano na 30 min., a następnie zmierzono absorbancję barwnego roztworu przy $\lambda = 760$ nm wobec próby odniesienia (odczynniki j.w. bez wyciągu) (29, 30).

Zawartość procentową sumy polifenoli obliczano w przeliczeniu na kwas kawowy.

Krzywa wzorcowa. Roztwór podstawowy: 0,0200 g kwasu kawowego przeniesiono do kolbki miarowej, rozpuszczono w wodzie i uzupełniono do pojemności 100 ml. Do kolbek miarowych o pojemności 10 ml osłoniętych folią aluminiową, przenoszono po 4 ml wody dest., dodano po 0,05; 0,1; 0,15; 0,20; 0,25; 0,30 ml roztworu podstawowego, po 0,5 ml odczynnika Folina-Ciocalteu, zawartość mieszano i po 1 min dodano 2 ml 20% wodnego roztworu węglanu sodu; następnie całość uzupełniono wodą dest. i po wymieszaniu pozostawiono na 30 min. Absorbancję roztworu mierzono przy $\lambda_{\max} = 760$ nm, wobec próby odniesienia (odczynniki j. w. bez roztworu podstawowego związku).

Uzyskane wyniki oznaczenia zawartości sumy flawonoidów i związków fenolowych, wraz z ich analizą statystyczną zamieszczono w tabeli 1.

Tabela 1. Zawartość sumy flawonoidów i związków fenolowych w kwiatach przelotu pospolitego (analiza statystyczna, $n = 6$; $t_{\alpha, f} = 2,571$ dla $P = 95\%$).

Analiza statystyczna	Flawonoidy	Związki fenolowe
$\bar{x} - g$ Średnia arytmetyczna (%)	1,24	2,32
S – Odchylenie standardowe	0,0466	0,1056
S ² – Wariancja	0,0022	1,0726
Wz – Współczynnik zmienności (%)	1,90	4,55
μ – Przedział ufności	1,24 \pm 0,029	2,32 \pm 0,11

Wyniki i dyskusja

W pracy oznaczono zawartość wybranych grup związków fenolowych: sumy flawonoidów i sumy polifenoli w kwiatach *A. vulneraria*.

Zawartość flawonoidów oznaczono metodą opisaną w FP VIII, opartą na pomiarze absorbancji barwnych kompleksów związków flawonoidowych z chlorkiem glinu, przy $\lambda_{\max} = 425$ nm. Zawartość sumy flawonoidów w przeliczeniu na hyperozyd (27, 28) wynosiła 1,24%.

Zawartość sumy polifenoli w kwiatach *A. vulneraria* oznaczono z wykorzystaniem odczynnika Folina-Ciocalteu, w przeliczeniu na kwas kawowy. Metoda ta jest często stosowana dla oznaczania zawartości polifenoli w wyciągach roślinnych. Oparta jest na pomiarze absorbancji niebieskich produktów powstających w wyniku redukcji kompleksu fosforowolframo-fosfomolibdenianowego przez obecne w wyciągu związki fenolowe. Absorbancja barwnych roztworów była mierzona przy $\lambda_{\max} = 760$ nm (29, 30). Krzywa wzorcowa została sporządzona dla kwasu kawowego (linearność w stężeniu 1-6 $\mu\text{g cm}^{-1}$, współczynnik korelacji $r = 0,9977$). Oznaczona zawartość sumy związków fenolowych wynosiła 2,32%, w przeliczeniu na kwas kawowy.

Zwraca uwagę wysoka zawartość flawonoidów w kwiatach, co może uzasadniać wpływ uszczelniający na naczynia krwionośne, ułatwianie resorpcji wybroczyn, obrzęków, wpływ na regenerację tkanki łącznej, przyspieszanie gojenia się ran, a także działanie diuretyczne surowca, stąd kwiaty przelotu pospolitego przed wprowadzeniem na rynek farmaceutyczny, należałoby standaryzować na zawartość związków flawonoidowych.

Piśmiennictwo

- Podbielkowski Z. Słownik roślin użytkowych. PWRiL, Warszawa 1980; 295-6.
- Nawara Z. Rośliny łąkowe. Oficyna Wyd Multico, Warszawa 2006.
- Gibbons B, Brough P. Atlas roślin Europy Północnej i Środkowej. Oficyna Wyd Multico, Warszawa 1995; 128.
- Rutkowski L. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. Wyd Nauk PWN, Warszawa 2004; 280.
- Strzelecka H, Kowalski J. Encyklopedia zielarstwa i ziołolecznictwa. Wyd Nauk PWN, Warszawa 2000; 459.
- Szafer W, Kulczyński H, Pawłowski B. Rośliny polskie. PWN, Warszawa 1976; 360.
- Haeupler H, Muer T. Bildatlas der Farn-Blütenpflanzen Deutschlands. Verlag Eugen Ulmer KG, Stuttgart 2007.
- Hansel R, Keller K, Rimpler H i wsp. Hagers Handbuch der Pharmazeutischen Praxis Drogen A-D. Tokyo 1992; 288-91.
- Nartowska J, Wawer I, Strzelecka H. Triterpenoid saponins from *Anthyllis vulneraria* L. Acta Pol Pharm Drug Res 2001; 58(4):289-91.
- Kowalewski Z, Kowalska M. Związki flawonoidowe w *Anthyllis vulneraria* L. Dissert Pharm Pharmacol 1966; 18(6):615-8.
- Gaszner M. Związki polifenolowe w kwiatach *Anthyllis vulneraria*. Praca magisterska, Poznań 2008.
- Gonnet JF, Jay M. Les aglycones flavoniques D'Anthyllis vulneraria. Phytochem 1972; 11:2313-16.
- Gonnet J. A new natural quercetin heteroside extracted from *Anthyllis vulneraria* L. (*Leguminosae*). C R Acad Sci Hebd Seances Acad Sci D 1972; 275(1):117-9.
- Gonnet JF. Flavonol glycosides of *Anthyllis vulneraria* leaves. Phytochem 1975; 14:823.
- Gonnet JF. La variation flavonique chez les sous-espèces l' *Anthyllis vulneraria*. Phytochem 1978; 17:1319-1323.
- Nartowska J, Frączek D, Strzelecka H. Wstępne badania zespołu kwasów fenolowych ziela przelotu pospolitego *Anthyllis vulneraria* L. Herba Pol 2003; 49(3-4):286-7.
- Barbera O, Sanz JF, Sanchez-Parareda J i wsp. Further flavonol glycosides from *Anthyllis onobrychioides*. Phytochem 1986; 25:2361-65.
- Marco JA, Barberá O, Sanzand JF i wsp. Flavonol glycosides from *Anthyllis onobrychioides*. Phytochem 1985; 24:2471.
- Adell J, Barbera O, Marc JA. Flavonoid glycosides from *Anthyllis sericea*. Phytochem 1988; 27(9):2967-70.
- Marco JA, Adell J, Barbera O i wsp. Two isorhamnetin triglycosides from *Anthyllis sericea*. Phytochem 1989; 28 (5):1613-6.
- Pistelli L, Noccioli C, Bertoli A i wsp. Chemical composition and volatile constituents of *Anthyllis barbajovi*. Nat Prod Res 2007; 21(5):418-25.
- Pistelli L, Spera K, Flaminio G i wsp. Isoflavonoids and chalcones from *Anthyllis hermanniae*. Phytochem 1996; 42(5):1455-8.
- Godevac D, Zdunić G, Šavikin K i wsp. Antioxidant activity of nine Fabaceae species growing in Serbia and Montenegro. Fitoter 2000; 79:185-7.
- Mrozowski T. Choroby wirusowe skóry i błon śluzowych. www.wydawnictwoapteka.pl.
- www.aptekaeskulap.pl/kosmetyki
- Ożarowski A. Ziołolecznictwo – poradnik dla lekarzy. PZWL, Warszawa 1980; 68.
- European Pharmacopoeia (Ph. Eur.). Fourth Edition, Council of Europe; Strasbourg 2001; 1103-4.
- Farmakopea Polska VIII. Wyd PTFarm, Warszawa 2008; 1085-6.
- Gonzalez de Mejia E, Soo Song Y, Ramirez-Mares MV i wsp. Effect of Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*) Tea on topoisomerase inhibition and oral carcinoma cell proliferation. J Agric Food Chem 2005; 53:1966-73.
- Zainol MK, Abd-Hamid A, Yusoff S i wsp. Antioxidative activity and phenolic compounds of leaf, root and petiole of four accessions of *Centella asiatica* (L.) Urban. Food Chem 2003; 81:575-81.

otrzymano/received: 18.06.2011
zaakceptowano/accepted: 27.06.2011

Adres/address:
*dr hab., prof. nadzw. Wiesława Byłka
Katedra i Zakład Farmakognozji, Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego
ul. Świącickiego 4, 60-781 Poznań
tel.: (61) 854-67-09
e-mail: wieslawabyłka@tlen.pl