

BERNADETTA LIS, DOROTA GRABEK-LEJKO

Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii
Uniwersytet Rzeszowski

MNISZEK LEKARSKI (*TARAXACUM OFFICINALE*) – POTENCJALNE WŁAŚCIWOŚCI PROZDROWOTNE

DANDELION (*TARAXACUM OFFICINALE*) – POTENTIAL HEALTH BENEFITS

Streszczenie. Mniszek lekarski (*Taraxacum officinale*) jest szeroko rozpowszechnioną byliną z rodziny Asteraceae. Roślina powszechnie uważana za chwast zawiera szereg składników chemicznych, które odpowiadają za jej właściwości lecznicze. Zawarte w mniszku lekarskim substancje aktywne należą głównie do fenoli i terpenów, ponadto są obecne węglowodany, białka, nienasycone kwasy tłuszczowe, witaminy oraz minerały. Dzięki ich obecności mniszek lekarski od wieków był stosowany jako naturalny lek w leczeniu wielu chorób. Ponadto ta niepozorna roślina ma bardzo dużą wartość dietetyczną, dzięki czemu znalazła zastosowanie w kuchni jako syrop, substytut kawy czy herbaty, a także jako składnik sałatek. W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie mniszkiem lekarskim wśród naukowców. Pojawiło się wiele prac dotyczących możliwości zastosowania tej rośliny w medycynie. W niniejszej pracy przedstawiono przegląd aktualnych badań i doniesień naukowych na temat składu chemicznego oraz właściwości antyoksydacyjnych, przeciwbakteryjnych, przeciwzapalnych, przeciwnowotworowych i hipolipidemicznych ekstraktów z mniszka lekarskiego. Łatwa dostępność surowca tym bardziej zachęca do prowadzenia badań i odkrywania nowych możliwości zastosowania mniszka lekarskiego w medycynie, szczególnie w dobie zintensyfikowanych poszukiwań nowych, naturalnych farmaceutyków.

Słowa kluczowe: *Taraxacum officinale*, mniszek lekarski, właściwości prozdrowotne, działanie lecznicze

Wstęp

Rodzaj *Taraxacum* Wigg. jest reprezentowany na świecie przez ponad 2500 gatunków. Są one zgrupowane w 54 sekcjach wyróżnionych na podstawie kryteriów morfologicznych, biologicznych i geograficznych. Gatunki te cechuje ogromne zróżnicowanie

morfologiczne przy jednoczesnym zachowaniu jednorodnego planu budowy. Przedstawiciele tego rodzaju występują w większości na półkuli północnej, głównie w rejonie euroazjatyckim (Marciniuk i in., 2010).

Mniszek lekarski to polska nazwa *Taraxacum officinale*. Spotykane są również nazwy zwyczajowe, takie jak: lwi ząb, męska stałość, wole lub bole oczy, brodawnik mleczerowy, dmuchawiec, mlecze, pępawa, mleczał, podróżnik mleczerowy, wilczy ząb czy świni mlecze (Antkowiak, 1998; Paradowski, 2009). Roślina najprawdopodobniej pochodzi z Europy, skąd została szeroko rozpowszechniona w strefie umiarkowanej cieplej (González-Castejón i in., 2012). Występuje m.in. na obszarach północnej i zachodniej Europy, północno-zachodniej Syberii, w Islandii, na Grenlandii oraz we wschodniej Kanadzie. To pospolity chwast, który rośnie na nieużytkach, poboczach dróg, łąkach czy trawnikach.

Skład chemiczny

Skład chemiczny mniszka lekarskiego zależy od wielu czynników, m.in. od sezonu, czasu zbioru, czynników ekologicznych. Liczba i rodzaj związków chemicznych różnią się znacznie między liśćmi, korzeniami i kwiatami.

Związki chemiczne obecne w liściach to głównie gorzkie laktony seskwiterpenowe, polifenole oraz kumaryny. Ponadto w liściach i kwiatach są obecne flawonoidy. Duże ilości laktonów seskwiterpenowych znajdują się również w korzeniach, gdzie występują także związki fenolowe oraz kumaryny. Inne pokrewne składniki zawarte w mniszku to: β -amyryna, taraksasterol, taraxerol, wolne sterole (sitosteryna, stigmasteryna, fitosteryna). Pozostałe składniki to polisacharydy (fruktozany, inulina – obecna w korzeniu), niewielkie ilości pektyn, żywicy i śluzu. Ponadto liście mniszka są bogate w witaminy, szczególnie w witaminę A, której stężenie jest nawet większe niż w marchwi (García-Carrasco i in., 2015).

Kwas cykoriowy oraz kwas monokawoilowinowy to główne substancje fenolowe obecne w kwiatach, korzeniach i liściach. W tabeli 1 przedstawiono najważniejsze składniki chemiczne mniszka lekarskiego (Amin i in., 2013; González-Castejón i in., 2014).

Pierwsze wzmianki o terapeutycznym działaniu mniszka lekarskiego datuje się na przełom X i XI wieku. Roślina była wykorzystywana przez arabskich lekarzy w leczeniu schorzeń wątroby i śledziony. W XVI wieku niemiecki lekarz i botanik Leonhard Fuchs opisał zastosowanie mniszka w leczeniu dny moczanowej, biegunki, chorób pęcherza, śledziony i wątroby (Schütz i in., 2006). W Ameryce Północnej Indianie wytwarzali z mniszka lekarskiego napary, które wspomagały leczenie chorób nerek, niestrawności i zgagi (Chatterjee i in., 2011).

Odwar z całej rośliny wspomaga leczenie cukrzycy, w takiej postaci jest stosowany m.in. w Meksyku. W Turcji mniszek jest popularnym ziołem o właściwościach przeczyszczających, moczopędnych i hipoglikemicznych. Roślina ta ma również długą historię w tradycyjnej medycynie chińskiej. Zazwyczaj jest składnikiem mieszanek, przez co uzyskuje się wzmocnioną odpowiedź immunologiczną w infekcjach górnych dróg oddechowych, zapaleniu oskrzeli czy płuc (Schütz i in., 2006). Wspomaga także leczenie kobiecych dolegliwości, takich jak nowotwory macicy i piersi (Chatterjee i in., 2011; Choi i in., 2010).

Tabela 1. Główne związki chemiczne obecne w mniszku (Amin i in., 2013; García-Carrasco i in., 2015; González-Castejón i in., 2014)

Table 1. Main chemical compounds present in dandelion (Amin et al., 2013; García-Carrasco et al., 2015; González-Castejón et al., 2014)

| Grupy związków fitochemicznych Phytochemicals groups | | Związek fitochemiczny Phytochemical |
|---|--|---|
| 1 | | 2 |
| Terpeny Terpenes | Laktony seskwiterpenowe Sesquiterpene lactones | β-D-Glukopiranozyd kwasu taraksynowego – Taraxinic acid β-D-glucopyranoside β-Glukopiranozyd kwasu 11,13-dihydrataraksynowego 11,13-Dihydro-taraxinic acid β-glucopyranoside 11β,13-Dihydrolaktucyna – 11β,13-Dihydrolactucin Tetrahydroidentylna B – Tetrahydroidentin B Ikseryna D – Ixerin D Ainsliozyd – Ainslioside Glukopiranozyd taraksakolidu – Glucopyranoside taraxacolide Taraksakozyd – Taraxacoside Glikozyd acetylowanego γ-butyrolaktonu – Acylated γ-butyrolactone glycoside |
| | Triterpeny/fitosterole Triterpenes/phytosterols | Taraksasterol – Taraxasterol Tarakserol – Taraxerol Arnidiol – Arnidiol Faradiol – Faradiol α-Amyryna – α-Amyrin β-Amyryna – β-Amyrin β-Sitosterol – β-Sitosterol Glukopiranozyd β-sitosterolu – β-Sitosterol glucopyranoside Stygmasterol – Stigmasterol |
| Związki fenolowe Phenolic compounds | Kwasy fenolowe Phenolic acids | Kwas cykoriowy – Chicoric acid Kwas monokawoilowinowy – Monocaffeoyltartaric acid Kwas chlorogenowy – Chlorogenic acid Kwas kawowy – Caffeic acid Kwas p-kumarowy – p-Coumaric acid Kwas ferulowy – Ferulic acid Kwas p-hydroksybenzoesowy – p-Hydroxybenzoic acid Kwas protokatechowy – Protocatechuic acid Kwas waniliowy – Vanillic acid Kwas syringowy – Syringic acid Kwas p-hydroksyfenylooctowy – p-Hydroxyphenylacetic acid |
| | Kumaryny Coumarins | Umbeliferon – Umbelliferone Eskuletyna – Esculetin Skopoletyna – Scopoletin Cykoryna – Chicoriin Eskulina – Aesculin |

Tabela 1 – cd. / Table 1 – cont.

| 1 | 2 |
|--------------------------|---|
| Flawonoidy Flavonoids | 7-Glukozyd luteoliny – Luteolin 7-glucoside 7-Diglukozyd luteoliny – Luteolin 7-diglucoside 7-Rutynozyd luteoliny – Luteolin 7-rutinoside 7-Glukozyd kwercetyny – Quercetin 7-glucoside 7-Glukozyd apigeniny – Apigenin 7-glucoside Wolne związki luteoliny – Free luteolins Wolne związki chryzoeriolu – Free chrysoeriols 3-Glukozyd izoramnetyny – Isorhamnetin 3-glucoside 2-Ramnozyd witeksyny – Vitexin 2-rhamnoside Izowiteksyna – Isovitexin |

Obecnie mniszek lekarski jest także wykorzystywany w kuchni – jego bardzo duża wartość dietetyczna zachęca do spożywania go (González-Castejón i in., 2014). We Francji jest szczególnie popularny jako dodatek do sałatek, a w Stanach Zjednoczonych z prażonych korzeni mniszka wytwarza się substytut kawy czy herbaty, pozbawione właściwości pobudzających. Dodatkowo suszone liście są stosowane w wielu napojach wspomagających trawienie, dietetycznych i bezalkoholowych. Kwiaty są wykorzystywane do produkcji win, deserów, syropu oraz stosowane jako aromatyzujące składniki napojów, deserów, słodyczy i serów (Porter i Brenzil, 2003; Schütz i in., 2006).

Właściwości antyoksydacyjne

Właściwości przeciwutleniające mniszka lekarskiego są uwarunkowane obecnością wielu składników. Najefektywniejszymi antyoksydantami są związki polifenolowe. Całkowita ich zawartość w częściach nadziemnych rośliny wynosi 15,5 mg/g suchej masy (Sengul i in., 2009), a w korzeniu – 9,491 mg/g suchej masy (Kenny i in., 2014a). Ponadto wykryto również inne związki o właściwościach antyoksydacyjnych, takie jak: alkaloidy, steroidy, terpenoidy, glikozydy, cukry redukujące i taniny (Amin i in., 2013; Gulfranz i in., 2014). Ekstrakty etanolowe z liści i korzeni wykazują znaczące właściwości antyoksydacyjne. Istnieje ścisła korelacja pomiędzy właściwościami antyoksydacyjnymi a zawartością związków fenolowych (Ivanov, 2014). Ekstrakty z liści zawierają około trzech razy więcej związków fenolowych (9,9%) i flawonoidów (0,086%) niż ekstrakty z korzeni (González-Castejón i in., 2014). Prawdopodobnie to duża zawartość kwasu cykoriowego i synapinowego jest przyczyną obserwowanych właściwości antyoksydacyjnych (Ivanov, 2014). Ekstrakty z mniszka wykazują podobne właściwości antyoksydacyjne jak czyste polifenole, takie jak: katechina, kwercetyna czy kwas kawowy (García-Carrasco i in., 2015). Gdy porównamy hamowanie produkcji rodników tlenowych w ekstraktach z liści, łodyg, korzeni i kwiatów, to stwierdzimy, że wodne i etylowo-octowe ekstrakty z kwiatów najefektywniej hamują powstawanie wolnych rodników (Hu i Kitts, 2003; Kaurinovic i in., 2003; Popovic i in., 2001). Wykazano

również, że spośród różnych herbat napar z liści mniszka lekarskiego hamuje znacząco tworzenie wolnych rodników tlenowych, zaraz po zielonej i czarnej herbacie (Yoo i in., 2009).

Wiele badań dotyczy antyoksydacyjnego wpływu ekstraktów na komórki wątroby, w których indukowano stres oksydacyjny. Brazylijscy naukowcy wykazali, że wyciąg z liści mniszka lekarskiego może działać hepatoprotekcyjnie. Przyjęcie dużej dawki leku przeciwbólowego „Apap” (200 mg/kg) wywołuje peroksydację lipidów, obniżenie poziomu niebiałkowych grup tiolowych (NPSH) oraz podwyższenie poziomu aminotransferazy alaninowej (ALT) i aminotransferazy asparaginowej (AST) w osoczu. Ochronny wpływ ekstraktu z mniszka lekarskiego (0,5 mg/ml) został potwierdzony w badaniu histopatologicznym. Zaobserwowano normalny układ hepatocytów, częściowe zmniejszenie dylatacji naczyń śródzrązkowych i mniejsze nacieki zapalne, co zmniejsza ryzyko zachorowania na choroby miększu wątroby (Colle i in., 2012a).

Udokumentowano, że ekstrakty z liści znacząco łagodzą skutki działania tetrachloru węgla (CCl₄) u szczurów. Między innymi wpływają na obniżenie poziomu bilirubiny, ALT, AST, fosfatazy zasadowej (ALP), cholesterolu, trójglicerydów, frakcji lipoprotein o małej gęstości (LDL) i frakcji lipoprotein o bardzo małej gęstości (VLDL). Ponadto zaobserwowano podwyższenie poziomu frakcji lipoprotein o dużej gęstości (HDL) i enzymów antyoksydacyjnych (Abdulrahman i in., 2013; Gulfracz i in., 2014). Ochronny efekt ekstraktów z korzenia mniszka lekarskiego wykazano *in vitro* na komórkach wątroby HepG2/2E1, w których indukowano produkcję reaktywnych form tlenu za pomocą etanolu. Wykazano, że po indukcji etanolem drastycznie malała żywotność komórek wątrobowych (o 39%), a w obecności wodnego ekstraktu z korzenia nie zaobserwowano śmierci komórek. Badania te potwierdzono również *in vivo* na myszach, którym podawano wodny ekstrakt z korzenia łącznie z etanolem. Stwierdzono wzrost aktywności antyoksydacyjnej wątroby poprzez wzrost aktywności enzymów: katalazy, reduktazy glutationu, peroksydazy glutationu, transferazy S-glutationu oraz glutationu. Badania te wykazały, że wodne ekstrakty z korzenia mają ochronne działanie wobec toksycznego działania etanolu na wątrobę poprzez wzrost potencjału antyoksydacyjnego oraz spadek peroksydacji lipidów (You i in., 2010). Podobny wzrost aktywności enzymów antyoksydacyjnych zaobserwowano u myszy C57BL/6J karmionych wysokocholesterolową dietą z suplementowaną mieszaniną liści, w tym również mniszka. Zaobserwowano wzrost właściwości antyoksydacyjnych, a także obniżenie poziomu peroksydacji lipidów zarówno w komórkach wątroby, jak i serca czy nerek (Kim i in., 2009). Również u myszy C57BL/6 na diecie aterosogennej suplementacja ekstraktem z mniszka wpływała na zwiększenie ilości glutationu i aktywności katalazy (Kim i in., 2007). Badania naukowe wykonane na szczurach potwierdzają zdolność ekstraktu z owoców mniszka lekarskiego do zmiatania wolnych rodników, tj. tlenku azotu (NO[•]), 2,2-difenylo-1-pikrylohydrazylu (DPPH[•]), rodnika hydroksylowego (OH[•]) i nadtlenu wodoru (H₂O₂). Działanie to polega na zwiększeniu żywotności komórek mózgu oraz zmniejszeniu stopnia utlenienia lipidów i deoksyrybozy (Colle i in., 2012b).

Wyniki te sugerują, że wolne rodniki mogą być skutecznie zneutralizowane przez substancje aktywne zawarte w ekstrakcie z mniszka lekarskiego.

Właściwości przeciwbakteryjne

Udowodniono, że rośliny lecznicze mogą pełnić istotną rolę w zwalczaniu drobnoustrojów (Ionescu i in., 2013; Tettey i in., 2014). W wodnych i etanolowych ekstraktach z liści *Taraxacum officinale* są obecne substancje fitochemiczne, takie jak: saponiny, fenole, triterpeny, taniny, fitosterole, antranoidy oraz cukry redukujące. Są to związki biologicznie czynne, które wspomagają zwalczanie drobnoustrojów. Oseni i Yussif (2012) zbadali skuteczność działania wymienionych ekstraktów wobec szczepów bakterii *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*. Wykazano, że etanolowy ekstrakt z liści (200 mg/ml) hamował wzrost *E. coli* i *S. aureus* (strefa zahamowania wzrostu 23,50 i 10,75 mm). Ekstrakt w słabszym stężeniu (50 mg/ml) hamował tylko wzrost *E. coli*, podobnie jak wodny ekstrakt w stężeniu 200 mg/ml oraz 100 mg/ml. Względem *K. pneumoniae* i *P. aeruginosa* nie stwierdzono działania bakteriobójczego. Pomimo podobnego składu chemicznego powyższe ekstrakty wykazywały odrębne właściwości bakteriobójcze. Jest to związane najprawdopodobniej z lepszą rozpuszczalnością substancji bakteriobójczych w etanolu.

Oseni i Yussif (2012) oraz Ghaima i in. (2013) analizowali właściwości przeciwbakteryjne ekstraktu etylo-octanowego z liści *Taraxacum officinale* wobec *Aeromonas hydrophila*, *Salmonella typhi*, *S. aureus*, *Bacillus cereus* i *E. coli*. Odnotowano zahamowanie wzrostu bakterii *S. typhi*, *S. aureus*, *B. cereus* oraz *E. coli*. Jedynie względem *A. hydrophila* nie zaobserwowano zahamowania strefy wzrostu, co świadczy o bardzo dużej oporności tego szczepu na związki fitochemiczne zawarte w ekstrakcie. Inne badania zostały wykonane z użyciem metanolowych ekstraktów z liści *Taraxacum officinale* w rozpuszczalnikach o różnej polarności, takich jak: heksan, chlorek metylenu, octan etylu, butanol i woda. Aktywność przeciwbakteryjną analizowano wobec bakterii *E. coli*, *S. aureus* i *Bacillus subtilis* oraz grzybów: *Candida albicans* i *Saccharomyces cerevisiae*. Jedynie frakcja heksanu nie hamowała wzrostu drobnoustrojów, w pozostałych przypadkach obserwowano szerokie spektrum działania zarówno wobec bakterii, jak i grzybów. Wodny ekstrakt z liści mniszka lekarskiego wykazał umiarkowaną toksyczność w stosunku do *E. coli* i *B. subtilis*, nie hamował działania pozostałych mikroorganizmów. Najsilniejsze właściwości antybakteryjne wykazywał ekstrakt butanolowy (inhibicja wzrostu badanych mikroorganizmów sięgała nawet 70%) (Tettey i in., 2014).

Naukowcy z Serbii porównali właściwości antybakteryjne kilku roślin z rodziny Asteraceae, w tym również mniszka lekarskiego. Analiza porównawcza wykazała silniejsze właściwości bakteriobójcze wodnego ekstraktu z części nadziemnych mniszka w porównaniu z innymi roślinami tej rodziny. Ekstrakt ten hamował wzrost wszystkich badanych szczepów bakterii, tj. *Agrobacterium radiobacter*, *B. subtilis*, *Erwinia carotovora*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Sarcina lutea* i *S. aureus*. Ekstrakty etanolowe i z octanu etylu hamowały wzrost badanych bakterii w mniejszym stopniu (Stanojković i in., 2008). Wykazano również, że ekstrakty z liści i korzeni mogą być wykorzystywane w stomatologii jako środek dezynfekujący kanały korzeniowe zębów, silnie hamując wzrost *Enterococcus faecalis* (Shafiq i Al-Hashimi, 2014). Ionescu i in. (2013) wykazali, że nierozcieńczone (100-procentowe) i rozcieńczone (50-procentowe) ekstrakty z liści mniszka nie hamowały wzrostu *S. aureus*, natomiast hamowały wzrost *E. coli* i *Salmonella enterica*. Metanolowe i chloroformowe ekstrakty

z liści hamowały wzrost *P. aeruginosa*, *E. coli*, *S. aureus*, *B. subtilis* i *Micrococcus luteus*, natomiast wodne ekstrakty nie wykazywały bakteriobójczych właściwości (So-hail i in., 2014). Metanolowe ekstrakty z korzenia mniszka wykazywały najsilniejsze właściwości bakteriobójcze wobec *S. aureus*, metycyloopornego *S. aureus* (MRSA), *B. cereus* (MIC 250–500 µg/ml). Nie wykazano hamowania wzrostu *E. coli* ani *Salmonella typhimurium*. We frakcjach metanolowych wykryto hydroksylowe kwasy tłuszczowe oraz związki fenolowe, które najprawdopodobniej pełnią funkcje bakteriobójcze (Kenny i in., 2015). Również ekstrakty etanolowe z korzenia mniszka wykazują silne bakteriobójcze działanie wobec *S. aureus*, *S. aureus* MRSA oraz *B. cereus* (MIC w stężeniu 375–500 µg/ml). Ekstrakty te nie hamują wzrostu bakterii Gram-ujemnych *E. coli* oraz *S. typhi*. Wodne ekstrakty z tych roślin nie wykazują żadnego bakteriobójczego działania wobec powyższych bakterii – ani Gram-dodatnich, ani Gram-ujemnych (Kenny i in., 2014b).

Wyniki sugerują, że ekstrakty z korzenia mają większe właściwości bakteriobójcze wobec *S. aureus* niż ekstrakty z nadziemnych części rośliny. Pomimo obecności wielu związków fenolowych (rutyna, kwas gallusowy, resweratrol, kwas wanilinowy i kwas synapinowy) ekstrakty metanolowe z nadziemnych części roślin nie hamują wzrostu *E. coli* ani *S. aureus* (López-García i in., 2013).

Ponadto z kwiatów wyizolowano nowe peptydy, bogate w reszty cysteinowe, o silnych właściwościach bakteriobójczych i grzybobójczych. Nie wyizolowano tych białek z innych części rośliny, są one specyficzne tylko dla kwiatów. Peptydy te wykazywały podobne działanie jak antybiotyk – kanamycyna wobec bakterii *Xanthomonas campestris* i *Bacillus subtilis*, natomiast wobec *Pseudomonas syringae* działanie bakteriobójcze było mniej więcej o 50% słabsze niż kanamycyny. Również białka te hamowały wzrost *Clavibacter michiganense* w stężeniach 6–18 µg na 30 µl. Ponadto wszystkie wyizolowane białka wykazywały właściwości przeciwgrzybicze wobec *Aspergillus niger*. W przypadku innych grzybów ich działanie było wybiórcze. Dwa białka hamowały wzrost *Botrytis cinerea*, tylko jedno spośród wyizolowanych hamowało wzrost *Bipolaris sorokiniana*, *Pythium debaryanum*, *Fusarium oxysporum*. Jedynie wobec *Fusarium graminearum* nie zaobserwowano hamującego działania wyizolowanych peptydów (Astafieva i in., 2012).

Z mniszka wyizolowano również oligosacharydy, które w stężeniu 100 mg/ml wykazywały bakteriobójcze działanie wobec Gram-dodatnich bakterii *B. subtilis* i *S. aureus* (strefa inhibicji odpowiednio 12,04 oraz 16,15 mm) oraz Gram-ujemnych *E. coli* (strefa inhibicji – 13,21 mm) (Qian i in., 2014). Ponadto polisacharydy rozpuszczalne w wodzie, wyekstrahowane za pomocą celulaz, wykazywały silne właściwości bakteriobójcze wobec bakterii: *B. subtilis*, *S. aureus* i *E. coli* (strefa inhibicji: 11,02, 15,26, 12,47 mm). Polisacharydy hamowały także wzrost bakterii *S. epidermidis*, *Salmonella typhimurium* i bakterii należących do rodzaju *Streptococcus* (Wang, 2014). Peptydy z mniszka mają antymikrobiologiczne właściwości, natomiast polisacharydy – antybakteryjne, antyoksydacyjne, jak również regulujące pracę układu odpornościowego (Qian i in., 2014). Mniszek lekarski ma szerokie spektrum działania względem poszczególnych szczepów bakterii i grzybów, co daje możliwość zastosowania go jako uzupełnienia antybiotykoterapii.

Właściwości przeciwzapalne

Nazwa rośliny *Taraxacum officinale* najprawdopodobniej pochodzi od greckich słów „taraxis” i „akeomai”, co w dosłownym tłumaczeniu oznacza „zapalenie do wyleczenia” (Schütz i in., 2006).

Naukowcy z Korei Południowej zbadali wpływ wodnego ekstraktu z liści *Taraxacum officinale* na obrzękowe zapalenie trzustki, które zostało wywołane przez podskórne wstrzyknięcie cholecystokininy (CCK). Cholecystokininy mają działanie troficzne względem trzustki, jednak ich duże stężenie prowadzi do powstania obrzęku. Ekstrakt z liści mniszka lekarskiego wpłynął na zmniejszenie obrzęku trzustki, co oznaczono za pomocą wskaźnika, tj. stosunku masy narządu do masy ciała. Zaobserwowano także trzykrotny spadek poziomu interleukiny 6 (IL-6) i obniżenie poziomu czynnika martwicy nowotworu TNF- α (*tumor necrosis factor*). Ponadto odnotowano trzykrotny wzrost ilości białek HSP60, a poziom białek HSP70 podwyższył się nawet pięciokrotnie. Podwyższenie poziomu białek HSP w organizmie ma działanie protekcyjne, gdyż wpływa na zmniejszenie stanu zapalnego trzustki (Seo i in., 2005).

Badania, które wykonali Awortwe i in. (2011), miały na celu zbadanie działania antycholinergicznego etanolowego ekstraktu z liści *Taraxacum officinale* oraz jego wpływu na niektóre komórki zapalne tchawicy wywołane podaniem owoalbuminy (OA). Eksperyment *in vivo* wykonano na świnkach morskich. Otrzymane wyniki badań histologicznych potwierdzają bardzo dobrą skuteczność ekstraktu z liści w leczeniu stanu zapalnego. U zwierząt, którym podawano ekstrakt, zauważono redukcję skurczu oskrzeli, nacieków zapalnych wywołanych eozynofilią i bazofilią, przerostu mięśnia tchawiczego i obrzęku okołoskrzelowego (Awortwe i in., 2011).

Jeon i in. (2008) badali aktywność przeciwzapalną etanolowego ekstraktu z części nadziemnych *Taraxacum officinale* w odniesieniu do angiogenezy. Doświadczenie wykonano *in vivo* na myszach. Działano kwasem octowym w celu zwiększenia przepuszczalności naczyń krwionośnych, co wpłynęło także na wzrost poziomu tlenu azotu (II). Po podaniu ekstraktu zaobserwowano zmniejszenie przepuszczalności naczyń krwionośnych i tym samym mniejszy stan zapalny. Jednym ze sposobów badania właściwości przeciwzapalnych nowych substancji jest model „torebki powietrznej”, w którym do grzbietowych torebek powietrznych gryzoni wstrzykuje się substancję wywołującą zapalenie, np. karageninę – wielocukier śluzowy występujący w krasnorostach. U zwierząt, którym podawano ekstrakt z mniszka lekarskiego, zaobserwowano zmniejszoną o 29,9% objętość wysięku oraz spadek o 50,2% całkowitej liczby leukocytów wielojądrowych w torebkach powietrznych, a także mniejszą ilość powstającego NO^{*} (Jeon i in., 2008). Inne badania dotyczyły wpływu metanolowego ekstraktu z liści mniszka lekarskiego i jego frakcji na makrofagi mysie RAW 264.7. Czynnikiem wywołującym stan zapalny był lipopolisacharyd (LPS), który wpłynął na wzrost wydzielania prostaglandyn E₂ (PGE₂), NO oraz cytokinin prozapalnych (TNF- α , IL-1b, IL-6). Zaobserwowano, że pod wpływem frakcji chloroformowej i octanoetylowej mniszka nastąpił znaczny spadek markerów prozapalnych. Działanie inhibicyjne wymienionych frakcji jest oparte na tłumieniu indukowalnej syntazy NO^{*} (iNOS), cykloogenazy-2 (COX-2) oraz wiąże się ze spadkiem oddziaływania kinaz aktywowanych mitogenami (kinazy MAP) (Koh i in., 2010).

Ekstrakty z mniszka wpływają ochronnie również na ostre uszkodzenie płuc (ALI) u myszy indukowane przez LPS. Wykazano, że ekstrakt osłabia aktywność mieloperok-

sydazy (MPO) indukowanej przez LPS, zwiększa aktywność dysmutazy ponadtlenkowej (SOD) w płucach. Badania histopatologiczne wykazały również mniejsze uszkodzenie tkanki płucnej. Ponadto została zahamowana produkcja cytokin zapalnych TNF- α i IL-6 (Liu i in., 2010).

Właściwości przeciwnowotworowe

Do roślin mających potencjalne właściwości przeciwnowotworowe należy także *Taraxacum officinale*. W badaniach Sigstedt i in. (2008) poddano analizie wodne ekstrakty z liści, kwiatów i korzeni. Sprawdzano wpływ surowców na procesy związane z progresją nowotworu, tj. proliferacją i inwazją. Eksperyment wykonano *in vitro* na ludzkich komórkach raka piersi (linia MCF-7/AZ) i komórkach raka prostaty (linia LNCaP). Ekstrakt z liści mniszka lekarskiego spowodował wyraźne zahamowanie wzrostu komórek raka piersi – o 40% po upływie 96 h, natomiast ekstrakty z korzenia i kwiatów nie hamowały wzrostu komórek nowotworowych. Ekstrakt z korzeni hamował inwazję komórek raka piersi, natomiast ekstrakt z liści hamował inwazję komórek raka prostaty. Ponadto ekspozycja komórek raka piersi na działanie wodnego ekstraktu z liści spowodowała spadek aktywności kinaz ERK (ang. *extra cellular signal-regulated kinases*), które biorą udział w różnicowaniu i wzroście komórek. Na działanie kinaz nie miały wpływu ekstrakty z kwiatów i korzeni *Taraxacum officinale*. Wyniki potwierdzają, że związki czynne w ekstraktach mniszka lekarskiego mają wpływ na spadek ilości komórek nowotworowych.

Jednym ze skutecznych środków stosowanych w chemioterapii jest doksorubicyna, jednak jej zastosowanie wywołuje wiele skutków ubocznych, takich jak kardi toksyczność, utrata włosów i ból gardła. Ponadto doksorubicyna wpływa na układ odpornościowy poprzez zmniejszenie ekspresji interleukin α , interferonu γ , komórek NK i proliferację limfocytów. Kasianningsih i in. (2011) zbadali wpływ etanolowego ekstraktu z liści *Taraxacum officinale* na komórki układu odpornościowego szczurów, którym jednocześnie podawano doksorubicynę. Ekstrakt z mniszka lekarskiego podawany szczurom w różnych stężeniach (500 mg/kg, 1000 mg/kg) wpłynął na wzrost liczby komórek odpornościowych, przy jednoczesnym stosowaniu doksorubicyny. Surowiec wykazuje zatem działanie immunosupresyjne, co potwierdza jego zdolność pobudzenia funkcji układu odpornościowego. Ekstrakt z mniszka lekarskiego w dawce 500 mg/kg lepiej hamował skutki uboczne doksorubicyny. Ekstrakt ten mógłby być wykorzystywany w chemioterapii jako środek immunostymulujący. Komórki ludzkich nowotworów trzustki są wrażliwe na wodny ekstrakt z korzenia mniszka lekarskiego. Wywołuje on selektywną apoptozę i autofagię w zależności od ilości i czasu działania. Ponadto zdrowe fibroblasty są niewrażliwe na działanie ekstraktu (Ovadje i in., 2012a).

Wodne ekstrakty z korzenia indukują również apoptozę poprzez aktywację kaspazy 8 w liniach komórkowych ludzkiej białaczki (Ovadje i in., 2011). Ekstrakty te indukują również apoptozę i autofagię komórek nowotworowych przewlekłej białaczki mielomonocytovej (CMML – *Chronic Myelomonocytic Leukemia*), która jest chorobą bardzo trudną w leczeniu ze względu na uodpornianie się komórek nowotworowych na dostępne formy terapii (chorzy zazwyczaj umierają po 12–24 miesiącach od zdiagnozowania choroby) (Ovadje i in., 2012b). Indukcja apoptozy odbywa się poprzez wczesną aktywację kaspazy 8, co prowadzi do destabilizacji mitochondriów i indukcji autofagii.

Nowotwory skóry (czerniaki), zazwyczaj odporne na dostępną chemioterapię, reagują na ekstrakty z korzenia mniszka, które wywołują w tych komórkach apoptozę, jednocześnie nie wpływając negatywnie na komórki nienowotworowe (Chatterjee i in., 2011). Badano również wpływ ekstraktów z kwiatów mniszka na komórki nowotworowe RAW 264.7 (makrofagi myszy). Ekstrakty te wykazywały hamowanie produkcji NO^{*} w nienowotworowych komórkach. Ponadto hamowanie powstawania reaktywnych form azotu (RNS) i tlenu było wywołane związkami fenolowymi zawartymi w tych ekstraktach (Hu i Kitts, 2005). Ekstraktami z mniszka lekarskiego traktowano komórki Hep G2 (ludzkie komórki nowotworowe wątroby) i wykazano, że ekstrakty te zmniejszają żywotność komórek nowotworowych i indukują cytotoksyczność poprzez interleukinę α oraz czynnik TNF- α (Koo i in., 2004).

Właściwości hipolipidemiczne

Zdrowa dieta ma decydujący wpływ na utrzymanie dobrego stanu zdrowia. Wykazano, że duże spożycie produktów bogatych w cholesterol powoduje stłuszczenie wątroby oraz sprzyja rozwojowi choroby wieńcowej i miażdżycy (Choi i in., 2010). W skutecznej walce z tymi chorobami może pomóc mniszek.

Udokumentowano, że wzbogacenie diety szczurów w liście i korzenie mniszka wpływa na profil lipidowy organizmu. Badana grupa zwierząt została poddana działaniu CCl₄, który powoduje m.in. wzrost stężenia bilirubiny, cholesterolu, LDL, VDL, trójglicerydów i zmniejsza ilość HDL. W diecie wzbogaconej w korzeń mniszka lekarskiego zaobserwowano 20-procentowy spadek poziomu bilirubiny, a w diecie wzbogaconej liśćmi poziom bilirubiny był niższy o 16%. Doświadczenie również wykazało, że 2-procentowy dodatek do diety korzeni mniszka lekarskiego znacząco wpływa na obniżenie poziomu cholesterolu w surowicy – o 19,9%, trójglicerydów – o 16,3%, LDL – o 38,7% i VDL – o 16,3%, natomiast poziom HDL wzrasta o 13,5% (Arafa i in., 2010).

Skutkiem stosowania diety bogatej w tłuszcze jest zgrubienie ścian naczyń krwionośnych, obecność nacieków makrofagów i limfocytów (towarzyszące rozwojowi miażdżycy). Wysoki poziom trójglicerydów i cholesterolu we krwi jest związany z arteriosklerozą i przyczynia się do rozwoju chorób serca, natomiast obniżenie poziomu HDL zwiększa ryzyko powstania miażdżycy. Zaobserwowano, że u królików z dietą wzbogaconą w liście i korzenie mniszka następuje niewielki spadek cholesterolu oraz znaczne obniżenie poziomu trójglicerydów i LDL we krwi, natomiast poziom HDL wzrasta (Choi i in., 2010). Kim i in. (2014) zbadali aktywność hipolipidemiczną ekstraktów (etanolowego i wodnego) u myszy z dietą miażdżycogenną (skład: 16% tłuszczu, 1,2% cholesterolu, 0,5% cholanu sodu). W grupie zwierząt traktowanych ekstraktem etanolowym nastąpił znaczący spadek ilości lipidów całkowitych, trójglicerydów i cholesterolu, ponadto zaobserwowano większą ilość lipidów w wydalonym kale, natomiast wodny ekstrakt wpłynął jedynie na obniżenie poziomu cholesterolu. Obydwa ekstrakty powodują zaburzenia w wydzielaniu reduktazy 3-hydroksy-3-metyloglutarylo-koenzymu A (HMG-CoA) – enzymu regulującego syntezę cholesterolu i obniżają wskaźnik aterogenny, co zmniejsza ryzyko miażdżycy (Kim i in., 2014).

Wiadomo, że otyłość to jedna z głównych chorób cywilizacyjnych. W związku z globalnym problemem otyłości poszukiwanie nowych, naturalnych substancji hamu-

jących powstawanie nowych komórek tłuszczowych lub chroniących komórki przed akumulacją tłuszczów na różnych etapach ich cyklu jest ważnym wyzwaniem współczesnej medycyny. Popularnym lekiem stosowanym w leczeniu otyłości jest środek farmaceutyczny „Orlistat”, który wykazuje właściwości inhibicyjne względem lipazy trzustkowej, jednak powoduje wiele skutków ubocznych. Udowodniono, że ekstrakty z liści mniszka lekarskiego hamują aktywność lipazy trzustkowej *in vitro* i *in vivo* o 86,3% i 95,7% i również mogą być wykorzystywane jako czynnik przeciw otyłości (Zhang i in., 2008). Dowiedziono też, że ekstrakty z korzenia i liści częściowo hamują proces tworzenia komórek tłuszczowych (González-Castejón i in., 2014) i redukują akumulację tłuszczu w dojrzałych komórkach tłuszczowych (García-Carrasco i in., 2015). Badania powyższe pokazują realną perspektywę wykorzystania ekstraktów z mniszka w leczeniu otyłości.

Podsumowanie

Mniszek lekarski ma duży potencjał leczniczy i zasługuje na szersze zainteresowanie, tym bardziej że jest niewymagającą rośliną, która może rosnąć w różnych warunkach środowiskowych. Właściwości prozdrowotne, działanie antyoksydacyjne, przeciwbakteryjne, przeciwzapalne, antynowotworowe czy hipolipidemiczne zachęcają do dalszych badań. Wielokierunkowe działanie mniszka lekarskiego, udowodnione w licznych badaniach na modelach komórkowych i zwierzęcych, wskazuje na jego potencjalne znaczenie w profilaktyce i terapii niektórych chorób.

Ze względu na brak udokumentowanych danych o toksyczności mniszka FDA (ang. Food and Drug Administration) oraz Rada Europy uznały go za bezpieczny do stosowania w żywności, gdy zawartość płynnych lub stałych ekstraktów nie przekracza odpowiednio 0,014% i 0,003% (Martinez i in., 2015; Sweeney i in., 2005). Dobowa dopuszczalna dawka suszonych korzeni lub liści mniszka mieści się w zakresie 4-10 g, natomiast świeżego surowca – wynosi około 50 g. Według brytyjskiej farmakopei można spożywać 0,5-2 g suszonych korzeni dziennie, 3-5 g suszonych liści dziennie lub pić nalewkę z korzenia w ilości 4-8 ml trzy razy dziennie albo z liści – 5-10 ml dwa razy dziennie (González-Castejón i in., 2012).

Mniszek może być podawany surowy, gotowany, smażony, w postaci soku lub w formie naparów. Może być wykorzystywany również do użytku zewnętrznego w postaci okładów, kompresów, jako dodatek do kąpieli lub jako krople do oczu (Martinez i in., 2015).

Na rynku farmakologicznym mniszek lekarski zyskuje coraz większe uznanie. Dostępnych jest wiele preparatów, których składnikiem jest mniszek (m.in. monokoncentrat firmy „Aboca”, „Dandelion Root”, „Herbadiabet”, „Fitomagra Drena Plus”). Pomimo tak wielu właściwości prozdrowotnych należy pamiętać o tym, że spożycie mniszka w niektórych przypadkach może powodować niekorzystne efekty uboczne, np. zwiększone wydzielanie soku żołądkowego, zgagę i podrażnienia skórne. Ponadto nie zaleca się stosowania mniszka osobom, które cierpią na choroby nerek i pęcherzyka żółciowego. Mniszek lekarski może wchodzić w reakcje z lekami farmaceutycznymi, dlatego przed jego użyciem należy skonsultować się z lekarzem (Martinez i in., 2015; Sweeney i in., 2005).

Mimo poznania i zidentyfikowania wielu już związków – składników mniszka – nada wymagają one badań i analiz w celu potwierdzenia swych interesujących właściwości w warunkach *in vivo* i w badaniach klinicznych.

Literatura

- Abdulrahman, L., Mohamed, K., Gamal, A. E., Hassan, B. (2013). Hepatoprotective effect of dandelion (*Taraxacum officinale*) against induced chronic liver cirrhosis. J. Med. Plants Res., 7, 20, 1494–1505.
- Amin, M. M., Sawhney, S. S., Jassal, M. S. (2013). Comparative antioxidant power determination of *Taraxacum officinale* by FRAP and DTPH method. Pharm. Anal. Acta, 4, 3, 221. DOI: 10.4172/2153-2435.1000221
- Antkowiak, L. (1998). Rośliny lecznicze. Poznań: Wyd. AR.
- Arafa, R. M., Massoud El-Said, M., Abdel-Rahman, M. K., Abd El-Megeid, A. A. (2010). Carbon tetrachloride – induce hepatotoxicity in rats: the potential effect of bread supplemented with dandelion (*Taraxacum officinale*) on the nutritional status. Agric. Sci., J. 7, 2, 23–32.
- Astafieva, A. A., Rogozhin, E. A., Odintsova, T. I., Khadeeva, N. V., Grishin, E. V., Egorov, Ts. A. (2012). Discovery of novel antimicrobial peptides with unusual cysteine motifs in dandelion *Taraxacum officinale* Wigg. flowers. Peptides, 36, 2, 266–271.
- Awortwe, C., Sackeyfio, A. C., Osei-Safo, D., Bugyei, K. A., Asiedu-Gyekye, I. J. (2011). Dual effect of *Taraxacum officinale* leaves: anticholinergic and inhibitory effect on inflammatory cells in ovalbumin-sensitized guinea-pigs. Afr. J. Pharm. Pharmacol., 5, 23, 2613–2619.
- Chatterjee, S. J., Ovadje, P., Mousa, M., Hamm, C., Pandey, S. (2011). The efficacy of dandelion root extract in inducing apoptosis in drug-resistant human melanoma cells. Complement. Altern. Med., 2011, ID 129045. DOI:10.1155/2011/129045
- Choi, U. K., Lee, O. H., Yim, J. H., Cho, C. W., Rhee, Y. K., Lim, S. I., Kim, Y. C. (2010). Hypolipidemic and antioxidant effects of dandelion (*Taraxacum officinale*) root and leaf on cholesterol-fed rabbits. Int. J. Mol. Sci., 11, 1, 67–78.
- Colle, D., Arantes, L. P., Gubert, P., da Luz, S. C., Athayde, M. L., Rocha, J. B., Soares, F. A. (2012a). Antioxidant properties of *Taraxacum officinale* leaf extract are involved in the protective effect against hepatotoxicity induced by Acetaminophen in mice. J. Med. Food, 15, 6, 549–556.
- Colle, D., Arantes, L. P., Rauber, R., Mattos, S. E., Rocha, J. B., Nogueira, C. W., Soares, F. A. (2012b). Antioxidant properties of *Taraxacum officinale* fruit extract are involved in the protective effect against cellular death induced by sodium nitroprusside in brain of rats. Pharm. Biol., 50, 7, 883–891.
- García-Carrasco, B., Fernández-Dacosta, R., Dávalos, A., Ordovás, J. M., Rodríguez-Casado, A. (2015). *In vitro* hypolipidemic and antioxidant effects of leaf and root extracts of *Taraxacum officinale*. Med. Sci., 3, 2, 38–54.
- Ghaima, K. K., Hashim, N. M., Ali, S. A. (2013). Antibacterial and antioxidant activities of ethyl acetate extract of nettle (*Urtica dioica*) and dandelion (*Taraxacum officinale*). J. Appl. Pharm. Sci., 3, 5, 96–99.
- González-Castejón, M., García-Carrasco, B., Fernández-Dacosta, R., Dávalos, A., Rodríguez-Casado, A. (2014). Reduction of adipogenesis and lipid accumulation by *Taraxacum officinale* (dandelion) extracts in 3T3L1 adipocytes: an *in vitro* study. Phytother. Res., 28, 5, 745–752.
- González-Castejón, M., Visioli, F., Rodríguez-Casado, A. (2012). Diverse biological activities of dandelion. Nutr. Rev., 70, 9, 534–547.

- Gulfraz, M., Ahamd D., Ahmad, M. S., Qureshi, R., Mahmood, R. T., Jabeen, N., Abbasi, K. S. (2014). Effect of leaf extracts of *Taraxacum officinale* on CCl₄ induced Hepatotoxicity in rats, *in vivo* study. *Pak. J. Pharm. Sci.*, 27, 4, 825–829.
- Hu, Ch., Kitts, D. D. (2003). Antioxidant, prooxidant, and cytotoxic activities of solvent-fractionated dandelion (*Taraxacum officinale*) flower extracts *in vitro*. *J. Agric. Food Chem.*, 51, 1, 301–310.
- Hu, Ch., Kitts, D. D. (2005). Dandelion (*Taraxacum officinale*) flower extract suppresses both reactive oxygen species and nitric oxide and prevents lipid oxidation *in vitro*. *Phytomedicine*, 12, 8, 588–597.
- Ionescu, D., Predan, G., Rizea, G. D., Mihele, D., Dune, A., Ivopol, G., Ioniță, C. (2013). Antimicrobial activity of some hydroalcoholic extracts of artichoke (*Cynara scolymus*), burdock (*Arctium lappa*) and dandelion (*Taraxacum officinale*). *Bull. Transylv. Univ. Braşov Ser. II*, 6 (55), 2, 113–120.
- Ivanov, I. G. (2014). Polyphenols content and antioxidant activities of *Taraxacum officinale* F. H. Wigg. (dandelion) leaves. *Int. J. Pharmacogn. Phytochem. Res.*, 6, 4, 889–893.
- Jeon H.-J., Kang, H.-J., Jung, H.-J., Kang, Y.-S., Lim, Ch.-J., Kim, Y.-M., Park, E.-H. (2008). Anti-inflammatory activity of *Taraxacum officinale*. *J. Ethnopharmacol.*, 115, 1, 82–88.
- Kasianningsih, S., Rivanti, E., Pratama, R. H., Pratama, N. R., Ikawati, M., Meiyanto, E. (2011). *Taraxacum officinale* leaves ethanolic extract as immunostimulatory agent for reducing side effect of doxorubicin in Sprague dawley rats. *Indones. J. Cancer Chemoprev.*, 2, 1, 135–140.
- Kaurinovic, B., Popovic, M., Cebovic, T. (2003). Effects of *Calendula officinalis* L. and *Taraxacum officinale* Weber (Asteraceae) extracts on the production of OH• radicals. *Fresenius Environ. Bull.*, 12, 2, 250–253.
- Kenny, O., Brunton, N. P., Walsh, D., Hewage, C. M., McLoughlin, P., Smyth, T. J. (2015). Characterisation of antimicrobial extracts from dandelion root (*Taraxacum officinale*). *Phytother. Res.*, 29, 4, 526–532.
- Kenny, O., Smyth, T. J., Hewage, C. M., Brunton, N. P. (2014a). Antioxidant properties and quantitative UPLC-MS/MS analysis of phenolic compounds in dandelion (*Taraxacum officinale*) root extracts. *Free Radic. Antioxid.*, 4, 1, 55–61.
- Kenny, O., Smyth, T. J., Walsh, D., Kelleher, C. T., Hewage, C. M., Brunton, N. P. (2014b). Investigating the potential of under-utilised plants from the Asteraceae family as a source of natural antimicrobial and antioxidant extracts. *Food Chem.*, 161, 79–86.
- Kim, J., Noh, K., Cho, M., Jang, J., Song, Y. (2007). Anti-oxidative, anti-inflammatory and anti-atherogenic effects of dandelion (*Taraxacum officinale*) extracts in C57BL/6 mice fed atherogenic diet. *FASEB J.*, 21, 6, A1122.
- Kim, J. J., Park, C. M., Kim, M. J., Cho, C. W., Song, Y. S. (2014). Hypolipidemic effect of dandelion (*Taraxacum officinale*) extracts via fecal lipid excretion in C57BL/6 mice fed an atherogenic diet. *Food Sci. Biotechnol.*, 23, 3, 841–847.
- Kim, M. Y., Cheong, S. H., Kim, M. H. (2009). Leafy vegetable mix supplementation improves lipid profiles and antioxidant status in C57BL/6J mice fed a high fat and high cholesterol diet. *J. Medic. Food*, 12, 4, 877–884.
- Koh, Y. J., Cha, D. S., Ko, J. S., Park, H. J., Choi, H. D. (2010). Anti-inflammatory effect of *Taraxacum officinale* leaves on lipopolysaccharide-induced inflammatory responses in RAW 264.7 cells. *J. Medic. Food*, 13, 4, 870–878.
- Koo, H.-N., Hong, S.-H., Song, B.-K., Kim, Ch.-H., Yoo, Y.-H., Kim, H.-M. (2004). *Taraxacum officinale* induces cytotoxicity through TNF- α and IL-1 α secretion in Hep G2 cells. *Life Sci.*, 74, 9, 1149–1157.
- Liu, L., Xiong, H., Ping, J., Ju, Y., Zhang, X. (2010). *Taraxacum officinale* protects against lipopolysaccharide-induced acute lung injury in mice. *J. Ethnopharmacol.*, 130, 2, 392–397.
- López-García, J., Kuceková, Z., Humpolíček, P., Mlček, J., Sáha, P. (2013). Polyphenolic extracts of edible flowers incorporated onto atelocollagen matrices and their effect on cell viability. *Molecules*, 18, 11, 13435–13445.

- Marciniuk, P., Marciniuk, J., Gruzewska, T., Głowacki, Z. (2010). *Rodzaj Taraxacum w Polsce*. Siedlce: Wyd. UPH.
- Martinez, M., Poirriera, P., Chamyb, R., Prüfer, D., Schulze-Gronoverd, C., Jorquera, L., Ruiz, G. (2015). *Taraxacum officinale* and related species – an ethnopharmacological review and its potential as a commercial medicinal plant. *J. Ethnopharmacol.*, 169, 1, 244–262.
- Oseni, L. A., Yussif, I. (2012). Screening ethanolic and aqueous leaf extracts of *Taraxacum officinale* for *in vitro* bacteria growth inhibition. *J. Pharm. Biomed. Sci.*, 20, 6, 1–4.
- Ovadje, P., Chatterjee, S., Griffin, C., Tran, C., Hamm, C., Pandey, S. (2011). Selective induction of apoptosis through activation of caspase-8 in human leukemia cells (Jurkat) by dandelion root extract. *J. Ethnopharmacol.*, 133, 1, 86–91.
- Ovadje, P., Chochkeh, M., Akbari-Asl, P., Hamm, C., Pandey, S. (2012a). Selective induction of apoptosis and autophagy through treatment with dandelion root extract in human pancreatic cancer cells. *Pancreas*, 41, 7, 1039–1047.
- Ovadje, P., Hamm, C., Pandey, S. (2012b). Efficient induction of extrinsic cell death by dandelion root extract in human chronic myelomonocytic leukemia (CMML) cells. *PLoS One*, 7, 2, e30604. DOI: 10.1371/journal.pone.0030604
- Paradowski, A. (2009). *Atlas chwastów*. Kraków: Plantpress.
- Popovic, M., Kaurinovic, B., Mimica-Dukic, N. (2001). Combined effects of plant extracts and xenobiotics on liposomal lipid peroxidation. Part 3. Dandelion extract – CCl₄/fullnerol. *Oxid. Commun.*, 24, 335–343.
- Porter, B., Brenzil, C. (2003). Farm facts: dandelion production. <http://www.agriculture.gov.sk.ca/Default.aspx?DN=aadb0b75-707f-4365-9ele-761cfbbe6966> (dostęp: 25.08.2015).
- Qian, L., Zhou, Y., Teng, Z., Du, C. L., Tian, C. (2014). Preparation and antibacterial activity of oligosaccharides derived from dandelion. *Int. J. Biol. Macromol.*, 64, 392–394. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2013.12.031
- Schütz, K., Carle, R., Schieber, A. (2006). *Taraxacum* – a review on its phytochemical and pharmacological profile. *J. Ethnopharmacol.*, 107, 3, 313–323.
- Sengul, M., Yildiz, H., Gungor, N., Cetin, B., Eser, Z., Ercisli, S. (2009). Total phenolic content, antioxidant and antimicrobial activities of some medicinal plants. *Pak. J. Pharm. Sci.*, 22, 1, 102–106.
- Seo, S. W., Koo, H. N., An, H. J., Kwon, K. B., Lim, B. C., Seo, E. A., Ryu, D. G., Moon, G., Kim, H. Y., Kim, H. M., Hong, S. H. (2005). *Taraxacum officinale* protects against cholecystokinin-induced acute pancreatitis in rats. *World J. Gastroenterol.*, 11, 4, 597–599.
- Shafiq, N. E., Al-Hashimi, M. K. (2014). The antibacterial evaluation of dandelion extracts as root canal irrigating solutions (a comparative study). *J. Bagh. Coll. Dentistry*, 26, 3, 35–40.
- Sigstedt, S. C., Hoosten, C. J., Callewaert, M. C., Jenkins, A. R., Romero, A. E., Pullin, M. J., Kornienko, A., Lowrey, T. K., Slambrouck, S. V., Steelant, W. F. (2008). Evaluation of aqueous extracts of *Taraxacum officinale* on growth and invasion of breast and prostate cancer cells. *Int. J. Oncol.*, 32, 5, 1085–1090.
- Sohail, M. P., Iqbal, Z., Afzal, M., Afzal, A., Rahman, I., Shad, S., Ahmed, B., Anjum, N., Qureshi, K., Bibi, A. (2014). *In vitro* antibacterial study of *Taraxacum officinale* leaves extracts against different bacterial pathogenic strains. *J. Pharmacogn. Phytochem.*, 3, 2, 15–17.
- Stanojković, A., Ceković, J., Čomić, Lj., Pivić, R., Stanojković, A. (2008). Antibacterial properties of some plants from the family *Asteraceae* growing wild in Serbia. *Lek. Sirov.*, 26/27, 11–20.
- Sweeney, B., Vora, M., Ulbricht, C., Basch, E. (2005). Evidence-based systematic review of dandelion (*Taraxacum officinale*) by natural standard research collaboration. *J. Herb. Pharmacother.*, 5, 1, 79–93.
- Tetty, C. O., Ocloo, A., Nagajyothi, P. C. N., Lee, K. D. (2014). An *in vitro* analysis of antiproliferative and antimicrobial activities of solvent fractions of *Taraxacum officinale* (dandelion) leaf. *J. Appl. Pharm. Sci.*, 4, 3, 41–45.

- Wang, H.-B. (2014). Cellulase-assisted extraction and antibacterial activity of polysaccharides from the dandelion *Taraxacum officinale*. *Carbohydr. Polym.*, 103, 140–142.
- Yoo, K. M., Hwang, I. K., Moon, B. (2009). Comparative flavonoids contents of selected herbs and associations of their radical scavenging activity with anti-proliferative actions in V79-4 cells. *J. Food Sci.*, 74, 6, 419–425.
- You, Y., Yoo, S., Yoon, H. G., Park, J., Lee, Y. H., Kim, S., Oh, K. T., Lee, J., Cho, H. Y., Jun, W. (2010). *In vitro* and *in vivo* hepatoprotective effects of the aqueous extract from *Taraxacum officinale* (dandelion) root against alcohol-induced oxidative stress. *Food Chem. Toxicol.*, 48, 6, 1632–1637.
- Zhang, J., Kang, M.-J., Kim, M.-J., Kim, M.-E., Song, J.-H., Lee, Y.-M., Kim, J.-I. (2008). Pancreatic lipase inhibitory activity of *Taraxacum officinale* *in vitro* and *in vivo*. *Nutr. Res. Pract.*, 2, 4, 200–203.

DANDELION (*TARAXACUM OFFICINALE*) – POTENTIAL HEALTH BENEFITS

Summary. Dandelion (*Taraxacum officinale*) is a widespread perennial of the Asteraceae family. Plant commonly considered as a weed, has a wide range of chemical components which are responsible for its healing properties. The active substances included in the dandelion belong mainly to phenols and terpenes, moreover, there are present carbohydrates, proteins, fatty acids, vitamins and minerals. Due to their presence, dandelion has been used for centuries as a natural drug in the treatment of many diseases. Moreover, this inconspicuous plant has a high nutritional value, therefore it has been used in the kitchen for example as a salad ingredient, syrup, substitute of coffee or tea. Among scientists there has been an increased interest in this plant in recent years. There have been many studies related to the possibility of widespread use of dandelion in medicine. Therefore, this paper presents a review of current research and scientific reports on chemical composition and antioxidant, antibacterial, anti-inflammatory, anticancer and hypolipidemic properties of the dandelion extracts. The easy availability of raw material encouraged the researchers to conduct the investigations and explore new possibilities for the use of dandelion in medicine, especially in the era of intensified search for new, natural pharmaceuticals.

Key words: *Taraxacum officinale*, dandelion, health benefits, therapeutic effect

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Dorota Grabek-Lejko, Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Żelwerowicza 4, 35-959 Rzeszów, Poland, e-mail: dorobek@o2.pl

Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:

22.06.2016

Do cytowania – For citation:

Lis, B., Grabek-Lejko, D. (2016). Mniszek lekarski (*Taraxacum officinale*) – potencjalne właściwości prozdrowotne. *Nauka Przyr. Technol.*, 10, 3, #37. DOI: 10.17306/J.NPT.2016.3.37