

Aktualny stan wiedzy na temat chemizmu i aktywności biologicznej lukrecji gładkiej *Glycyrrhiza glabra* L.

The primary knowledge of chemistry and biological activity of liquorice (*Glycyrrhiza glabra* L.).

Zakład Chemii Środowiska, Instytut Chemii, Wydział Biologiczno-Chemiczny, Uniwersytet w Białymstoku
Kierownik Zakładu: dr hab. Joanna Karpińska, prof. UwB

SUMMARY

The aim of this study is to present the actual knowledge of chemistry and biological activity of liquorice (*Glycyrrhiza glabra* L.). A species of *Glycyrrhiza glabra* is a member of family Fabaceae. There are more varieties of liquorice plants, including *G. uralensis*, *G. inflanta*, *G. glandulifera*, *G. typica*, *G. violacea*. *Glycyrrhiza glabra* is the most important species. Liquorice is a herb cultivated in Mediterranean countries. The roots of *Glycyrrhiza glabra* contain glycyrrhizin, or salts of glycyrrhizic acid, glycyrrhetol, glabrolide, glabridin, glabrene, glabrol, licoricone, liquocoumarin, umbelliferone polysaccharides, volatile oil and other compounds. Clinical studies have been shown that compounds extracted from liquorice roots possess several biological properties such as antiviral, antibacterial, antifungal, anti-inflammatory, anticancer hepatoprotective, gastroprotective as well as, cytoprotective activities. The liquorice extract is used in cosmetology as hair and skin care products due to its valuable properties: antibacterial, antifungal, antiseptic, purifying, anti-irritant, anti-allergic, antioxidant, sebostatic, skin lightening, refreshing and flavouring. The liquorice extract roots is used to flavouring food, as component of medicines and tobacco.

Keywords: liquorice, chemical composition, biological activity, application

STRESZCZENIE

Celem artykułu jest przedstawienie aktualnego stanu wiedzy na temat chemizmu i aktywności biologicznej lukrecji gładkiej (*Glycyrrhiza glabra* L.). Lukrecja gładka należy do rodziny Fabaceae. Istnieje wiele odmian lukrecji, włącznie z *G. uralensis*, *G. inflanta*, *G. glandulifera*, *G. typica*, *G. violacea*. Lukrecja jest rośliną uprawianą najczęściej w rejonie Morza Śródziemnego. Korzenie lukrecji zawierają glicyryzynę, która występuje w postaci soli kwasu glicyryzynowego, glicyretol, glabrolid, glabrydyna, glabren, glabrol, likumarynę, umbeliferon, polisacharydy, olejki eteryczne oraz inne składniki chemiczne. Wyniki badań klinicznych wskazują, że składniki wyekstrahowane z korzeni lukrecji wykazują liczne właściwości biologiczne, takie jak przeciwwirusowe, przeciwbakteryjne, przeciwgrzybicze, przeciwzapalne, przeciwnowotworowe, hepatoprotective i przeciwwrzodowe. Ekstrakt z lukrecji wykorzystywany jest w kosmetologii, w produktach do pielęgnacji skóry i włosów ze względu na następujące właściwości: przeciwbakteryjne, przeciwgrzybicze, oczyszczające, łagodzące, przeciwalergiczne, przeciwutleniające, hamujące wytwarzanie łoju, rozświetlające skórę, odświeżające i dezodorujące. Ekstrakt z korzenia lukrecji stosowany jest również jako korygujący smak w przemyśle spożywczym, także jako dodatek w przemyśle farmaceutycznym i tytoniowym.

Słowa kluczowe: lukrecja gładka, skład chemiczny, właściwości biologiczne, zastosowanie

Charakterystyka botaniczna

Lukrecja gładka (*Glycyrrhiza glabra* L.) z rodziny bobowatych (*Fabaceae*) jest byliną dorastającą do 1,5 m wysokości (ryc. 1). Z dość wysokiej łodygi wyrastają naprzemianległe, nieparzystopierzaste o ciemnozielonej barwie liście, składające się z 9-17 listków. Lukrecja ma kwiaty grzbieciste, barwy fioletowej bądź liliowej, czasami białej, zebrane w dość luźne grona osadzone na długiej szypule. Owocem lukrecji jest

gładki, niekolczasty strąk o skórzastej strukturze, zawierający od 3 do 5 nasion. Pomimo wytwarzania nasion, roślina rozmnaża się wegetatywnie z wykształconych, niekiedy nawet do 4 metrów, rozłogów. Gatunek ten ma silnie rozwinięty system korzeniowy, składający się z palowego korzenia oraz odchodzących od niego długich korzeni bocznych.

Lukrecja w stanie naturalnym spotykana jest najczęściej w rejonie Morza Śródziemnego, głównie w Hiszpanii, we Włoszech oraz w Grecji, Turcji, Syrii,



Ryc. 1. *Glycyrrhiza glabra* L.
Źródło: www.wikipedia.org

Iranie, południowej i zachodniej Azji. Obecnie jest również gatunkiem uprawianym powszechnie w wielu krajach, w tym także w Polsce. W uprawie znanych jest kilka odmian lukrecji, m.in.: *G. glandulifera*, *G. typica*, *G. violacea*, *G. pallida*, *G. inflanta* i *G. uralensis* (1-4).

Podobnie jak w Polsce, lukrecja popularna jest w innych krajach, stąd spotyka się jej szereg nazw: *liquorice*, *licorice* (ang.); *réglisse officinale* (fr.); Spanishes *Süßholz*, *Lakritze* (niem.); *liquiritia* (wł.); *regalicia* (hiszp.). Gatunkiem dostarczającym równie cennego surowca jest lukrecja chińska (*G. uralensis*) oraz *G. inflanta* (5, 6).

Do celów leczniczych zbiera się płytko i delikatnie okorowane korzenie i rozłogi z 3-4-letnich roślin, zbieranych późną jesienią bądź wczesną wiosną. Zbioru surowca dokonuje się bardzo ostrożnie, aby nie uszkodzić długich rozłogów. Po okorowaniu i dokładnym umyciu części podziemne suszy się w warunkach naturalnych, w cieniu i przewiewie lub w ogrzewanych suszarniach. Następnie kroi się je i miele, nadając wysuszonemu surowcowi formę handlową – korzeń lukrecji (*Glycyrrhizae radix*). Surowcem leczniczym jest również zagęszczony ekstrakt wodny ze świeżych korzeni i rozłogów – *Liquiritiae succus* (syn. *Glycyrrhizae succus*) (7, 8).

Rys historyczny

Nazwa *Glycyrrhiza* pochodzi od greckich wyrazów *glykis* – słodki i *rhiza* – korzeń. Pierwszy polski słownik

ziołolecznictwa wymienia szereg nazw synonimowych, m.in. „słodkie drzewo”, „słodki korzeń”, „korzeń słodzieniowy”. Najwłaściwszym jednak polskim określeniem ludowym lukrecji jest „słodnia”, wskazującym na wybitny słodki smak rośliny (9).

Korzeń lukrecji znany jest i używany w Chinach już od kilku tysięcy lat i do dnia dzisiejszego odgrywa w lecznictwie chińskim niezmiernie ważną rolę. Jej obecność jako głównego składnika w recepturach chińskich preparatów ziołowych jest do dzisiaj wyraźnie widoczna. Słodnię znano już w Grecji i Rzymie. Wspominają o niej w swych dziełach starożytni pisarze greccy i rzymscy (Teofrast, Dioskurydes, Pliniusz, Hipokrates, Celsus, Scribonius Largus, Galen), którzy opisują nawet tzw. sok lukrecjowy – *Succus Glycyrrhiza seu Liquiritiae*. W Indiach lukrecja znana była i ceniona od czasów starożytności. W wywarze z korzeni kąpie się dotąd posągi Buddy w dniu jego urodzin (ósmego dnia ósmego miesiąca roku) lub też polewa się nim posągi, a spływające krople płynu zbiera się jako lek. W Niemczech pierwszy zainteresował się lukrecją w XIV wieku von Meigenberg, później inni zielarze średniowieczni. Uprawę lukrecji w Europie Zachodniej i Środkowej rozpowszechnili benedyktyni w XV wieku. Nasz zielarz z końca wieku XVI – Szymon Syreniusz, wspomina o dużych plantacjach lukrecji koło Trewiru i Bambergu, zaznaczając jednocześnie, że spotyka się tę roślinę także w niektórych ogrodach w Polsce. Znana i wymieniana jest lukrecja w „Dykcyonarzy roślinnym” Krzysztofa Kluka, który jako pierwszy przypisuje jej właściwości lecznicze. W wieku XVII próbowano cukier z trzciny cukrowej zastąpić cukrem z lukrecji, jednakże bez powodzenia (9, 10).

Skład chemiczny

Skład chemiczny korzenia lukrecji gładkiej został dość dobrze poznany. Wykryto w nim do tej pory ok. 400 składników chemicznych. Ich głównymi przedstawicielami są: saponiny triterpenowe, flawonoidy, kumaryny, olejek eteryczny i polisacharydy (2, 4, 7, 8, 11).

Substancje występujące w lukrecji można podzielić na następujące grupy chemiczne: saponiny triterpenowe, flawonoidy, kumaryny, olejek eteryczny, polisacharydy.

Saponiny triterpenowe

W surowcu występują saponiny typu oleanu (2,0-15%), głównie glicyryzyna, a także sole potasowe, wapniowe i amonowe kwasu glicyryzynowego. W wyniku hydrolizy kwasu glicyryzynowego zostają odszczepione dwie cząsteczki kwasu glukuronowego oraz kwas glicyretynowy. Wymieniana jest również obecność kwasów:

likwirytynowego, glabrykowego, likwirycyjowego, 11-deoksyglicyretynowego oraz glicyretolu, glabrolidu, izoglabrolidu.

Farmakopea Europejska (Ph. Eur. 6.0) oraz Farmakopea Polska VIII wymagają, aby zawartość kwasu glicyryzynowego wynosiła w suchym surowcu roślinnym nie mniej niż 4,0% (6).

Flawonoidy

Zawartość tych związków w surowcu wynosi 1-2%. Występują: pochodne flawanonu, m.in. likwirytygenina i jej glukozyd likwirytyna (związek biologicznie nieczynny), ramnolikwirytyna, neolikwirytyna, likoflawonol, likoizoflawony A i B, glabrol, glabrydyna, glabron, glizaryna, kumatakenina i inne; pochodne chalkonu: izolikwirytygenina i jej glukozyd izolikwirytyna (związek biologicznie nieczynny), neozolikwirytyna, ramnoizolikwirytyna, likochalkony A i B, echinatyna oraz pochodne izoflawonu – głównie pochodne formononetyny.

Kumaryny

W korzeniach lukrecji wykryto także kumaryny, jak likumaryna (6-acetylo-5-hydroksy-4-metylokumaryna), umbeliferon i herniaryna.

Olejek eteryczny

Występuje w surowcu w ilości 0,04-0,06%. Zawiera ok. 30 składników, w tym: anetol, estragon, geraniol, fenchon, linalol, alkohol furfurylowy, salicylan metylu, aldehyd benzoesowy, hydroksyaceton, kwas propionowy, 2-acetylopyrol, 2-acetylofuran oraz znaczne ilości kwasów alifatycznych, aldehydów, ketonów, alkoholi i węglowodorów.

Polisacharydy

W surowcu wykryto kwaśny polisacharyd – glicyryzan GA, złożony z L-arabinozy, D-galaktozy, L-ramnozy, kwasu D-galakturnowego oraz kwasu D-glukuronowego w stosunku ilościowym 22:10:1:2:1, a także dwóch innych polisacharydów o charakterze kwaśnym GP I i GP II.

Pozostałe składniki biologicznie aktywne korzenia lukrecji to: skrobia (2,0-20%), gumy, żywice (do 7,5%), cukry (3,0-14%), takie jak sacharoza, glukoza, alkohol cukrowy – mannitol, aminokwasy (asparagina do 4,0%), białka (albumina), kwasy: uronowy i mannuronowy, a także występujące w mniejszych ilościach: garbniki, lipidy, substancje goryczowe, fitosterole (β -sitosterol) i witaminy z grupy B.

Właściwości biologiczne

Aktywność biologiczna korzenia lukrecji związana jest przede wszystkim z występowaniem w surowcu

triterpenowych pochodnych saponozydowych oraz połączeń flawonoidowych. Ze względu na obecność saponozydów, głównie glicyryzyny, surowiec wykazuje wyraźne działanie sekretolityczne, wykrztuśne, przeciwdrobnoustrojowe, a także przeciwzapalne na błony śluzowe przewodu pokarmowego. Natomiast dzięki obecności związków flawonoidowych surowiec działa spazmolitycznie na mięśnie gładkie przewodu pokarmowego i oskrzeli (7, 12). Jednakże przeprowadzone w ostatnich latach badania aktywności biologicznej korzenia lukrecji wykazały ich znacznie szersze spektrum działania biologicznego.

Wpływ na przemiany hormonalne

Stwierdzono, że obecna w korzeniu lukrecji glicyryzyna hamuje przemianę kortyzolu do kortyzonu przez hamowanie działania enzymu dehydrogenazy 11- β -dehydroksysteroidowej (13, 14). Jednocześnie glicyryzyna i kwas glicyretynowy są silnymi inhibitorami 5- α - i 5- β -reduktazy oraz 11- β -dehydrogenazy, enzymów odpowiedzialnych za rozkład steroidów nadnerczowych i progesteronu. Badania *in vitro* wykazały, że 11- β -dehydrogenaza wyizolowana ze skóry bezwłosych myszy była hamowana przez kwas glicyretynowy, natomiast pobudzana przez hydrokortyzon. Zahamowanie aktywności tych enzymów może spowodować zmniejszenie inaktywacji steroidów (kortyzolu), doprowadzając do wzrostu stężenia tych hormonów, a także do stanu czynnościowej przewagi mineralokortykosteroidów (pseudoaldosteronizmu) (15, 16).

Aktywność sekretolityczna

Stwierdzono, że obecność frakcji saponinowej w korzeniu lukrecji powoduje obniżenie napięcia powierzchniowego, a to wpływa na znaczne zmniejszenie lepkości śluzu zalegającego w górnych drogach oddechowych oraz wzrost aktywności sekretolitycznej, jak i wykrztuśnej (11).

Działanie przeciwzapalne

Badania wykazały, że aktywność przeciwzapalna korzenia lukrecji w dużej mierze wynika z obecności glicyryzyny, która stymuluje uwalnianie z przysadki mózgowej hormonu adrenokortykotropiny (ACTH), co powoduje wzrost poziomu glikokortykosteroidów. Glicyryzyna ma również wpływ na metabolizm kwasu arachidonowego (16, 17). Dzięki zdolności hamowania aktywności fosfolipazy A działa przeciwzapalnie na błony śluzowe przewodu pokarmowego, przyspiesza także proces gojenia owrzodzeń przewodu pokarmowego, działa immunosupresyjnie i przeciwzapalnie, hamując syntezę prostaglandyny E₂ (PGE₂) w makrofagach (7, 11, 12, 16).

Stwierdzono również, że glabrydyna wyizolowana z korzeni lukrecji działa przeciwzapalnie na drodze hamowania działania mediatorów stanu zapalnego przy udziale cyklo- i lipooksygenazy (18).

Dowiedziano również, że likochalkon A działa przeciwzapalnie, co udowodnione zostało badaniami obrzęku ucha u myszy wywołanym przez kwas arachidonowy lub 13-octan-12-O-tetradekanoiloforbolu (TPA) (19).

Badania wodnego ekstraktu z korzeni *G. uralensis* wykazały efekt przeciwzapalny już przy stężeniu IC_{50} (stężenie hamujące w 50% żywotność komórki) równym 0,5 mg/ml, obserwowany dla angiogennej fazy procesu zapalnego komórek tętnicy szczura. Interesującym jest jednak fakt, że wyizolowana z ekstraktu izolokwirydyna wykazywała ponad 40-krotnie wyższą aktywność od zastosowanego ekstraktu wodnego (11).

Działanie cytoochronne

Badano także wpływ ekstraktu z lukrecji na komórki H4IIE szczura poddane działaniu arsenu. Zaobserwowano, że obecność tego ekstraktu o stężeniu 0,1 i 1,0 mg/ml wyraźnie hamowała śmierć komórek spowodowanych arsenem oraz blokowała aktywność kaspazy-3 (enzymu kontrolującego apoptozę, czyli programowaną śmierć komórki). Stwierdzono, że komórki traktowane wyższym stężeniem (1,0 mg/ml) ekstraktu z lukrecji wykazywały lepszą żywotność i ogólną przeżywalność. Autorzy sugerują, że lukrecja wykazuje silne właściwości cytoochronne w odniesieniu do arsenu (20).

Aktywność przeciwdrobnoustrojowa

Badania mikrobiologiczne wykazały, że glabren, glabrol oraz glabrydyna wykazują wyraźną aktywność biologiczną skierowaną przeciwko szczepom bakterii *Staphylococcus aureus* oraz *Mycobacterium smegmatis*. Aktywność ta wyrażona wartościami MICs (minimalne stężenie hamujące wzrost drobnoustrojów) wynosiła odpowiednio 25,0, 1,56 i 6,25 $\mu\text{g/ml}$ (11).

Stwierdzono, że spośród trzech gatunków lukrecji: *G. uralensis*, *G. glabra* i *G. inflanta*, zawartość likochalkonu A jest najwyższa w gatunku *G. inflanta* (ok. 0,8%). MIC chalkonów wyizolowanych z korzeni lukrecji *G. inflanta* wobec *Bacillus subtilis* IFO 3007 ukształtowało się następująco: likochalkon A 2,0 $\mu\text{g/ml}$, izolokwirydyna 40 $\mu\text{g/ml}$, echinatyna 50 $\mu\text{g/ml}$. Badania te wskazują, że likochalkon A ma najsilniejszą aktywność przeciwbakteryjną. Wegetatywny wzrost komórek *B. subtilis* był hamowany przy stężeniu 3,0 $\mu\text{g/ml}$. Związek ten nie hamuje jednak rozwoju potraktowanych ciepłem zarodników *B. subtilis* pobudzonych przez L-alaninę. Wykazuje natomiast działanie

wobec wszystkich bakterii Gram-dodatnich, zwłaszcza *Bacillus* spp. (MIC od 2,0 do 3,0 $\mu\text{g/ml}$). Wykazano ponadto, że likochalkon A wyizolowany z korzeni lukrecji *G. inflanta* może być stosowany jako środek ochraniający żywność przed zakażeniem drobnoustrojami (21).

Stwierdzono także, że metanolowy ekstrakt z korzeni *G. glabra* wykazuje aktywność przeciw bakteriom Gram-dodatnim (*S. aureus*, *B. megaterium*, *B. subtilis*) oraz Gram-ujemnym (*E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. paratyphi*). Wartość MIC metanolowych ekstraktów lukrecji przeciw bakteriom Gram-dodatnim została oznaczona w zakresie $100 \geq 1000 \mu\text{g/ml}$ (22), natomiast metanolowy ekstrakt z *G. glabra* w połączeniu z ziołami *M. chamomilla* i *E. alba* wykazuje silne działanie przeciwbakteryjne, przeciwgrzybicze w odniesieniu do drobnoustrojów chorobotwórczych występujących w jamie ustnej (23).

Zaobserwowano znaczną aktywność przeciwwirusową kwasu glicyryzynowego wobec wirusa opryszczki. Zastosowanie tego związku w stężeniu 0,6 mM powodowało całkowite zahamowanie tworzenia biofilmu w zakażonej wirusem HIV linii komórek MT-4. Na podstawie tych badań przypuszcza się, że hamowanie replikacji HIV-1 przez kwas glicyryzynowy może być związane z nieswoistym hamowaniem adsorpcji wirusa na komórce (11).

Ekstrakt etanolowy z korzenia lukrecji wykazuje działanie przeciwgrzybicze wobec grzybów *Candida albicans*, *Arthrimum sacchari* oraz *Chaetomium funicola*. Stwierdzono ponadto, że glabrydyna hamuje rozwój grzybów pleśniowych (24). Badano również metanolowe ekstrakty z korzenia lukrecji. Wszystkie ekstrakty wykazały silne działanie przeciwgrzybicze, zwłaszcza wobec *Candida parapsilosis* w granicach stężeń 10-100 $\mu\text{g/ml}$ (22). Wykazano również, że kwas 18 β -glicyretynowy zawarty w lukrecji hamuje wzrost grzybów *Candida albicans*. Aktywność ta zależna była od wartości pH. Badano działanie tego kwasu w zakresie pH od 4,5 do 7. Lepsze działanie hamujące na wzrost grzybów stwierdzono przy niższym pH. Pozwala to na wykorzystanie kwasu 18 β -glicyretynowego do leczenia drożdżakowego zapalenia pochwy (25).

Aktywność przeciwwrzdowa

Stwierdzono, że ekstrakty z korzenia lukrecji, zarówno o wysokiej (ok. 15%), jak i niskiej (ok. 6,8%) zawartości kwasu glicyryzynowego wykazują działanie przeciwwrzdowe. Pod ich wpływem następowała przyspieszona odnowa śluzówki przewodu pokarmowego szczura narażonego na duże dawki niesteroidowych leków przeciwzapalnych (kwas acetylosalicylowy, ibuprofen). Na uwagę zasługuje fakt, że bogaty w kwas

glicyryzynowy ekstrakt z korzenia lukrecji był mniej aktywny w porównaniu do ekstraktu zawierającego mniejszą zawartość kwasu glicyryzynowego (11).

Z kolei podawany szczurom drogą pokarmową odwar sporządzony z tego surowca w ciągu 15 dni nie powodował istotnych różnic w usuwaniu objawów choroby wrzodowej. Zaobserwowano jedynie wyraźne zahamowanie ilości wytwarzanego w żołądku zwierząt wolnego kwasu solnego o ponad 50% w porównaniu do grupy kontrolnej (11).

Wpływ na wydzielanie trzustkowe

Przeprowadzone na psach badania trzustkowej aktywności wydzielniczej dotyczyły dodwunastniczego i dożołądkowego podania suchej frakcji uzyskanej z ekstraktu metanolowego. Ekstrakt otrzymano z korzeni lukrecji zawierających od 13 do 19% kwasu glicyryzynowego oraz od 4 do 13% związków izoflawonowych. Frakcję podawano zwierzętom w dawkach 0,5, 1,0 i 2,0 g. Badania wykazały znaczny wzrost stężenia sekretyny oraz wytwarzania wodorowęglanów trzustkowych. Wskazuje to na wyraźny wpływ zastosowanej frakcji z korzenia lukrecji na wydzielanie trzustkowe (11).

Aktywność hepatoochronna

Kwas glicyryzynowy podawany doustnie szczurom w dawce 100 mg/kg m.c. wykazywał aktywność ochronną związaną bezpośrednio z hamowaniem aktywności β -glukuronidazy w komórkach wątroby zatrutych czterochlorkiem węgla. W przypadku podania kwasu glicyryzynowego w dawce 100 mg/kg m.c. drogą dootrzewnową nie zaobserwowano efektu hepatoochronnego (11).

Wpływ na procesy poznawcze

Przebadano wpływ glabrydyny na funkcje poznawcze i aktywność cholinoesterazy u myszy. Badania wykazały, że glabrydyna podawana drogą pokarmową wyraźnie obniżała aktywność cholinoesterazy mózgowej. Wyniki badań sugerują, że substancja ta może być przydatna w leczeniu choroby Alzheimera w kontekście usprawniania uczenia się i zapamiętywania u ludzi dotkniętych tą chorobą (26).

Działanie lecznicze

Grupie 15 pacjentów z radiologicznie potwierdzonym wrzodem trawiennym podawano 3 razy dziennie po 3 g sproszkowanego korzenia lukrecji przez okres od 1 do 3 miesięcy. Po dwóch miesiącach obserwacji wystąpiła wyraźna poprawa związana ze zmniejszeniem dolegliwości bólowych u 56% pacjentów oraz zmniejszeniem objawów zgagi w 78% przypadków. Powtórzone

badania radiologiczne jednoznacznie wykazały całkowite (50%) bądź częściowe (40%) wyleczenie wrzodu trawiennego (11). W innych badaniach klinicznych na znacznie większej grupie pacjentów (271) nie potwierdzono jednoznacznie korzystnego działania ekstraktów z korzeni lukrecji w leczeniu zarówno wrzodów trawiennych żołądka, jak i wrzodów dwunastnicy (11).

Zastosowanie w kosmetyce

Kwas glicyretynowy i jego liczne pochodne wykorzystuje się do produkcji preparatów ochronnych i pielęgnacyjnych do skóry rąk i twarzy, preparatów do opalania oraz łagodzących rumień powstały na skutek nadmiernej ekspozycji na promienie słoneczne. Stosowany jest również jako podstawa do wytwarzania kosmetyków kolorowych. Kwas glicyretynowy jako związek o działaniu przeciwochrzłonkowym stosowany jest w preparatach przeciwcellulitowych (27). W kosmetyce często stosowane są również pochodne kwasu glicyretynowego, jak glicyryzyna, niektóre estry i ich sole oraz kwas glicyryzynowy i jego kompleks z alantoiną. Aktywne składniki wykorzystywane są do wytwarzania preparatów do ochrony, pielęgnacji i higieny jamy ustnej oraz produktów ochronnych, nawilżających i upiększających skórę.

Glicyryzyna ma dużą zdolność do zatrzymywania wody w skórze, zapewniając głębokie nawilżenie, dzięki czemu stosowana jest do wytwarzania kosmetyków do cery dojrzałej (28). Ester metylowy glicyryzyny jest bardzo słodką substancją i podobnie jak glicyryzyna może stanowić składnik past do zębów i preparatów do higieny jamy ustnej, przeciwdziałając powstawaniu stanów zapalnych. Sól amonowa i potasowa glicyryzyny oraz sama glicyryzyna wykazują właściwości nawilżające i odżywcze, z tego względu wykorzystuje się je do wytwarzania kosmetyków ochronnych i pielęgnacyjnych skóry (28, 29).

Glabyrydyna stanowi główny składnik frakcji hydrofobowej ekstraktu z korzenia lukrecji. Jest związkiem o budowie zbliżonej do hydrochinonu, który ma właściwości wybielające. Glabyrydyna hamuje w 50% aktywność tyrozynazy bez efektu cytotoksycznego i jest 16 razy efektywniejsza w działaniu niż hydrochinon. Dodatkowo ma właściwości przeciwzapalne i przyspieszające gojenie oraz przeciwutleniające. Działa synergistycznie z kwasem glikolowym. Jak wykazano, glabyrydyna zapobiega pigmentacji wywołanej promieniowaniem UVB, hamuje wytwarzanie anionu nadtlenkowego oraz zmniejsza aktywność cyklooksygenazy – uniemożliwiając syntezę prostaglandyn i tym samym zmniejszając objawy stanu zapalnego. To sugerowałoby wpływ glabyrydyny na oba procesy: melanogenezy oraz zapalenia skóry. Stwierdzono,

że ekstrakt z lukrecji wpływa na pigmentację skóry, poprzez usunięcie epidermalnych melanin, hamowanie biosyntezy melanin i hamowanie aktywności tyrozynazy. Ekstrakt z lukrecji okazał się pomocny w leczeniu melanodermy. Dawał dobre efekty przy bardzo małych podrażnieniach (18, 30, 31).

Występująca w korzeniu lukrecji frakcja kumarynowa wykazywała zdolność do absorpcji ultrafioletowej części widma słonecznego, w związku z czym pochodne umbeliferonu i herniaryny znalazły zastosowanie jako substancje fotoochronne w kosmetykach przeciwśłonecznych (32).

Wykorzystanie w kosmetyce właściwości składników aktywnych zawartych w lukrecji zebrano w tabeli 1 (33).

Inne zastosowania

Charakterystyczny smak i aromat lukrecji jest wykorzystywany w przemyśle spożywczym, tytoniowym i farmaceutycznym. Lukrecja stosowana jest do wytwarzania różnych form leków w celu zamaskowania ich gorzkiego smaku i nieprzyjemnego zapachu (33).

W wielu krajach produkty spożywcze, takie jak: czekolady, cukierki toffi, lody, herbatniki, ciastka, gумы do żucia, cukierki do ssania, napoje i odświeżające oddechu, doprawiane są lub słodzone ekstraktem z korzenia lukrecji (13). Spożycie ekstraktu z korzenia lukrecji szacowane jest na ok. 1,5 kg na osobę w ciągu roku (20). Koncentrat smakowy z lukrecji zawiera także tabaka do żucia oraz tytoń. Jest również stosowany w napojach alkoholowych (13).

Działania niepożądane

Większe dawki ekstraktu z korzenia lukrecji przyjmowane przez dłuższy czas powodują wystąpienie

obrzęków wskutek zatrzymania w organizmie jonów sodowych i wody. Mogą wystąpić także: zawroty głowy i hipokaliemia (12), podniesienie ciśnienia krwi, utrata potasu z organizmu, często też obrzęki i ospałość (34, 35). Długotrwałe stosowanie lukrecji wywołuje nadciśnienie tętnicze z objawami encefalopatii, obrzęki (w tym płuc), zaburzenia rytmu serca, ostrą niewydolność nerek, osłabienie mięśnia sercowego i innych mięśni oraz kardiomiopatię (8, 14, 16, 35). Lukrecja stosowana łącznie z doustnymi środkami antykoncepcyjnymi (zwiększającymi wrażliwość na kwas glicyryzynowy) może nasilać wymienione powyżej objawy (16). Nie należy spożywać produktów zawierających wyciąg z lukrecji w przypadku chorób wątroby połączonych z zastojem żółci, stanach marskości wątroby, w ciężkiej niewydolności nerek oraz w okresie ciąży (7). Zaleca się stosowanie doustne od 5 do 15 g korzenia lukrecji dziennie, co odpowiada 200-600 mg glicyryzyny na dobę. Bez konsultacji z lekarzem nie należy lukrecji spożywać dłużej niż 4-6 tygodni (7, 11, 12, 34).

Podsumowanie

Lukrecja jest cennym surowcem zielarskim wykorzystywanym w przemyśle spożywczym, jak też w farmaceutycznym. Jest dodawana do żywności oraz wyrobów kosmetycznych ze względu na jej właściwości aromatyzujące. Zawarte w niej związki wykazują szerokie i różnorodne spektrum działania biologicznego, a mianowicie: przeciwwrzdowe, przeciwwirusowe, sekretolityczne, przeciwalergiczne, przeciwbakteryjne, przeciwzapalne, przeciwgrzybicze. Jest chętnie stosowana do produkcji kosmetyków ze względu na działanie łagodzące, nawilżające, wybielające i ochronne na skórę.

Tab. 1. Wykorzystanie właściwości lukrecji i możliwości zastosowania w produktach kosmetycznych

Właściwości	Sugerowane zastosowanie w produktach kosmetycznych
Przeciwbakteryjne (<i>Staphylococcus aureus</i>) Przeciwgrzybicze (<i>Candida albicans</i>) Oczyszczające Przeciwzapalne, antyalergiczne Sebostatyczne, dobre do natłuszczenia skóry i włosów	Produkty przeciw wypryskom, produkty dla nastolatków i przeznaczone do problematycznej skóry Produkty ochronne do włosów przetłuszczających się Produkty po goleniu Dezodoranty, preparaty do stóp
Stymulujące regenerację skóry Rozświetlające i/lub wybielające skórę Przeciwutleniające, zawierające izoflawony Łagodzące, emolienyjne, wygładzające Przeciwzapalne	Produkty ochronne do skóry dojrzałej, wrażliwej i podrażnionej Produkty po opalaniu
Kojące Odświeżające, tonizujące Chłodzące Antyreumatyczne, moczopędne	Produkty do kąpieli i pod prysznic Kremy do masażu
Przeciwpróchniczne Aromatyzujące (pasty do zębów, płyny do ust, pomadki)	Produkty do higieny jamy ustnej Pomadki i balsamy do ust

Piśmiennictwo

- Rutkowski L. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. PWN, Warszawa 1998; 263.
- Frohne D. Leksykon roślin leczniczych. MedPharm Polska, Wrocław 2010; 258-62.
- Strzelecka H, Kowalski J. Encyklopedia zielarstwa i ziołolecznictwa. PWN, Warszawa 2000; 303-4.
- Willuhn G. *Liquiritiae radix*. [In:] Wichtl M (ed.). *Herbal Drug and Phytopharmaceuticals*. Medpharm Scientific Publishers, London 2004.
- Van Wyk BE, Wink M. Rośliny lecznicze świata – Ilustrowany przewodnik naukowy po najważniejszych roślinach leczniczych świata i ich wykorzystaniu. Wyd MedPharm Polska, Wrocław 2008; 160.
- European Pharmacopoeia 6th, Council of Europe, Strasbourg 2007.
- Matławska I. Farmakognozja. Podręcznik dla studentów farmacji. Wyd AM, Poznań 2006; 227-9.
- Kohlmünzer S. Farmakognozja. PZWL, Warszawa 2007; 329-31.
- Pator WJ. Pierwszy polski słownik ziołolecznictwa. SPAR, Warszawa 1992; 80.
- Nowiński M. Dzieje upraw i roślin leczniczych. PWRiL, Warszawa 1983; 96-7.
- ESCOP Monographs. *Liquiritiae radix/Liquorice Root*. Thieme, New York 2003; 297-305.
- Lamer-Zarawska E, Kowal-Gierczak B, Niedworok J. Fitoterapia i leki roślinne. PZWL, Warszawa 2012; 265-6.
- Louis Z, Touyz G. Liquorice health check, oro-dental implications, and a case report. *Case reports in medicine* 2009; Art. ID 170735.
- Samuelsson G. *Drugs of natural origin. A Textbook of pharmacognosy*. Apotekarsocieteten, Stockholm 1999.
- Kroes B, Beukelman C, van den Berg A i wsp. Inhibition of human complement by β -glycyrrhetic acid. *Immunology* 1997; (90):115-20.
- Pyrazanowska J, Piechal A, Blecharz-Klin K i wsp. Interakcje leków roślinnych stosowanych w chorobach układu pokarmowego. *Herba Pol* 2006; (52):75-96.
- Sędek Ł, Michalik M. Lecznicze właściwości saponin. *Probl Nauk Biol* 2005; (54):345-56.
- Yokota T, Nishio H, Kubota Y i wsp. The inhibitory effect of glabridin from licorice extracts on melanogenesis and inflammation. *Pigment Cell Res* 1998; (11):355-61.
- Pobłocka-Olech L, Krauze-Baranowska M. Aktywność farmakologiczna chalconów. *Post Fitoter* 2007; (4):194-201.
- Kim SC, Park SJ, Lee JR i wsp. Cytoprotective activity of *Glycyrrhizae radix* extract against arsenite-induced cytotoxicity. *Evidence-Based Complement Altern Med* 2008; (5):165-71.
- Tsukiyama RI, Katsura H, Tokuriki N i wsp. Antibacterial activity of licochalcone A against spore-forming bacteria. *Antimicrob Agents Chemother* 2002; (46):1226-30.
- Karahan F, Avsar C, Ozyigit II, Berber I. Antimicrobial antioxidant activities of medicinal plant *Glycyrrhiza glabra* var. *glandulifera* from different habitats. *Biotechnol Biotechnological Equip* 2016; (30):797-804.
- Lavanya J, Periyar Selvam S, Jeevitha Priya M i wsp. Antioxidant and antimicrobial activity of selected medicinal plants against human oral pathogens. *Int J Pharm Pharmac Sci* 2016; 8(9):71-8.
- Atiya F, Vivek KG, Suaib L i wsp. Antifungal activity of *Glycyrrhiza glabra* extracts and its active constituent glabridin. *Phytother Res* 2009; (23):1190-3.
- Pellati D, Fiore C, Armanini D i wsp. *In vitro* effects of glycyrrhetic acid on the growth of clinical isolates of *Candida albicans*. *Phytother Res* 2009; (23):572-4.
- Cui YM, Ao MZ, Li W. Effect of glabridin from *Glycyrrhiza glabra* on learning and memory in mice. *Planta Med* 2008; (74):377-80.
- Armengol R, Girones E. Pronalen anti-cellulite. *SOFW Journal* 1993; (119):452-64.
- Mc Ewen GN JR. *CTFA Cosmetic Ingredient Handbook*. The Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association, Wash1988.
- Bednarczyk-Cwynar B, Zaprutko L. Trójterpenoidy w kosmetyce i kosmetologii. *Pol J Cosmetol* 2003; (4):218-40.
- Galus R, Mandecki Ł, Sajjad E i wsp. Czynniki modelujące melanogenezę oraz metody identyfikacji zaburzeń barwnikowych. *Pol Merk Lek* 2008; (25):188-91.
- Ebanks JP, Wickett R, Boissy RE. Mechanisms regulating skin pigmentation: the rise and fall of complexion coloration. *Intern J Molec Sci* 2009; 10(9):4066-87.
- www.farmakognozja.farmacja.pl.
- Dane techniczne producenta Liquorice Herbasol® Extract PG – Cosmtochem International LTD.
- Lamer-Zarawska E. *Fitoterapia i leki roślinne w geriatrici*. PZWL, Warszawa 2009; 188.
- Edwards SE, da Costa Rocha I, Williamson EM i wsp. *Phytopharmacy: An evidence-based guide to herbal medicinal products*. Wiley & Sons, Ltd 2015; 252-3.

Konflikt interesów

Conflict of interest

Brak konfliktu interesów
None

otrzymano/received: 17.01.2017

zaakceptowano/accepted: 23.02.2017

Adres/address:

*mgr Kamila Kucharska-Ambrożej

Zakład Chemii Środowiska

Instytut Chemii

Wydział Biologiczno-Chemiczny

Uniwersytet w Białymstoku

ul. K. Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok

tel. +48 603-503-370

e-mail: kakucharska@o2.pl