

## **Wykorzystanie kozieradki pospolitej (*Trigonella foenum-graecum* L.) w zielarstwie i fitoterapii** **Use of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.)** **is a herbaceous annual plant**

Magdalena Kilar, Janusz Kilar, Henryk Różański

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Pigoń w Krośnie,  
ul. Dmochowskiego 12, 38-400 Krosno, e-mail: kmagdalena@op.pl

---

**Słowa kluczowe:** kozieradka, nasiona, fitoterapia, substancje biologicznie czynne  
**Keywords:** fenugreek seeds, phytotherapy, biologically active substances

---

### **Streszczenie**

Kozieradka pospolita (*Trigonella foenum-graecum* L.) to zielna roślina jednoroczna. Surowcem zielarskim są nasiona kozieradki *Semen Foenugraeci*, które są bogatym źródłem substancji biologicznie czynnych, między innymi związków śluzowych, saponin steroidowych, flawonoidów, steroli, witamin. Kozieradka pospolita wykazuje przede wszystkim działanie hipolipemiczne, przeciwhiperglikemiczne i hipoglikemiczne, neurologiczne, przeciwzapalne, przeciwdrobnoustrojowe, przeciwnowotworowe.

### **Summary**

There are *Semen Foenugraeci* fenugreek's seeds used as a herbal raw material, which are a rich source of biologically active substances, including compounds membranes, steroid saponins, flavonoids, sterols, vitamins. Fenugreek mainly indicates the effect of lipid lowering, antihyperglycemic, hypoglycemic, neurological, inflammatory, antimicrobial and anticancer features.

### **Wstęp**

W ostatnich latach rośnie znaczenie wykorzystania roślin zielarskich w leczeniu wielu chorób. Zioła oraz ich właściwości lecznicze były znane od dawna, a wiedza na ich temat była przekazywana z pokolenia na pokolenie. Obecnie pomimo szerokiego zastosowania syntetycznych środków farmakologicznych nadal wiele osób korzysta z fitoterapii.

Rosnące zainteresowanie produktami ziołowymi w krajach rozwiniętych wynika z poznania mechanizmów działania poszczególnych składników roślinnych, jak również określenia standardów bezpieczeństwa ich stosowania.

Jedną z roślin o szerokim wykorzystaniu w fitoterapii, dietetyce i kosmetyce jest kozieradka pospolita.

Kozieradka pospolita (*Trigonella foenum-graecum L.*) to zielna roślina jednoroczna. Należy do rodziny bobowatych *Fabaceae*. Można spotkać ją pod nazwą koniczyna grecka, fenegryka, kozieradka lekarska, greckie siano, kozioróżnik, boża trawka, nardus, grecki jaskier, synagogika [1].

Surowcem zielarskim są nasiona kozieradki oraz kwitnące ziele *Semen et Herba Foenugraeci* [2]. Mają kształt czterościenny, romboidalny lub pryzmatyczny o długości około 3–5 mm i szerokości 2–3 mm [1, 3, 4]. Są twarde, barwy żółto-brązowej, szarozółtej, matowe z ukośną brudzą widoczną z boku, o intensywnym aromacie [1, 3]. Powierzchnia jest delikatnie dołeczkowana, matowa i chropawa [4]. Uprawiana jest na terenie Europy oraz Azji, gdzie wykorzystywana jest jako roślina pastewna. Jest cennym składnikiem pasz ze względu na wysoką zawartość białka, związków mineralnych, a także witamin [5].

### **Skład fitochemiczny kozieradki pospolitej**

Kozieradka pospolita jest bogatym źródłem substancji biologicznie czynnych, cechujących się skomplikowaną, zróżnicowaną budową chemiczną.

Według Farmakopei Europejskiej oraz Farmakopei Polskiej VIII, nasienie kozieradki stanowi surowiec śluzowy [6]. Surowiec zawiera od 20 aż do 60% związków śluzowych, głównie galaktomannanów odznaczających się wskaźnikiem pęcznienia nie mniejszym niż 6 [3, 7, 8].

Nasienie kozieradki zawiera w swoim składzie ponadto saponiny steroidowe na poziomie 0,1 – 0,3%, pochodne spirostanu i furostanu [5, 7]. Wśród związków obejmujących wolne aglikony zidentyfikowano: diosgeninę, jamogeninę [3, 9, 10], jukkageninę [9, 10], lilageninę [9], tigogeninę [3, 10], neotigogeninę [9, 10], gitogeninę [3, 9, 10], neogitogeninę [9, 10] i trigofenozydy A-G [5].

Nasiona bogate są także w flawonoidy: witeksynę [3, 6, 11, 12], izowiteksynę [3, 7, 11, 12], wiceninę [3], izoorientynę [7, 11, 12], orientynę [3, 6, 7, 11, 12], saponarynę [7], luteolinę [11], trycynę [13], kwercetynę i naryngeninę [14] i ich glikozydowe pochodne. W nasionach kozieradki stwierdzono także izoflawony, czyli metabolity wtórne o charakterze fitoestrogenów, między innymi: biochaniny A, daidzeiny, formononetyny [13]. Ponadto Han i wsp. [15] zidentyfikowali w ziele kozieradki O-glikozydowe pochodne kwercetyny i kemferolu.

Wśród metabolitów wtórnych stwierdzono alkaloid pirydynowy trygonelinę (do 0,4%) [3]. Jak podaje Stadler i wsp. [16] jej poziom w świeżym nasieniu kozieradki jest znacząco wyższy, gdyż podczas procesu suszenia rozkłada się ona do kwasu nikotynowego (witamina PP). Ponadto w surowcu występują: lipidy: fosfolipidy i glikolipidy na poziomie 7–10% [3, 7], sterole [1, 7], białko (do 30% – między innymi tryptofan i lizyna) [7, 14], cholina [1, 3, 7], związki mineralne [1, 7], lecetyna, gorycze [3], ślady olejku eterycznego [1, 3, 17], witaminy, w tym amid kwasu nikotynowego – witamina PP [1, 3], witamina H, witamina F, witamina B<sub>1</sub>, aminy biogenne (cholina i trimetyloamina), kwas fitynowy, alkohole cukrowe i cyklitole [2] oraz kumaryna [22].

### **Zarys farmakodynamiki wybranych składników fitochemicznych kozieradki pospolitej**

Kozieradka pospolita wykazuje między innymi działanie hipolipidemiczne. Podanie doustne nasion kozieradki prowadzi do obniżenia w surowicy krwi stężenia całkowitego cholesterolu, frakcji LDL, VLDL i triglicerydów [18, 19, 20], a także zwiększenia HDL [21, 22, 23].

Jak podaje Boban i wsp. [24] zmniejsza się również ogólny poziom lipidów, a także białek, które zawierają apolipoproteinę B, będącą głównym składnikiem białkowym LDL. Mechanizm działania wiąże się z obecnością saponin steroidowych, które w przewodzie pokarmowym są częściowo rozkładane do sapogenin [25]. W wyniku tego nasila się metabolizm cholesterolu, a także jego przemiany do kwasów żółciowych w wątrobie [18, 26]. Jednocześnie dochodzi do zwiększonego wydalania ich między innymi w postaci kompleksów z błonnikiem [18]. Saponiny steroidowe obecne w kozieradce także hamują aktywność lipazy oraz opóźniają wchłanianie związków tłuszczowych [26].

Według Vijayakumar i wsp. [20] zaobserwowano zahamowanie akumulacji tłuszczu w komórkach. Jest to efektem aktywacji czynników adipogennych: receptorów PPAR $\gamma$  czy białek SREBP-1. Białka te kontrolują aktywność genów biorących udział w syntezie cholesterolu, triglicerydów i kwasów tłuszczowych. Stąd na powierzchni hepatocytów zwiększa się gęstość receptorów dla LDL [20], co w rezultacie nasila wychwytywanie cząsteczek LDL z krwi oraz obniża ich stężenie w osoczu [5].

Na gospodarkę lipidową mogą wpływać również inne związki zawarte w nasionach kozieradki. Należy tu wymienić: amid kwasu nikotynowego,

czyli witaminę PP, a także trygonelinę, która rozkłada się do kwasu nikotynowego [5]. W wyniku termicznej obróbki nasion kozieradki główny alkaloid trygonelina ulega rozkładowi, uwalniając niacynę [6].

Witamina PP obejmuje kwas nikotynowy, a także jego amid. Należy zwrócić uwagę na fakt, że niacyna jest istotnym składnikiem NAD<sup>+</sup> oraz NADP<sup>+</sup>, związków które biorą udział w procesach energetycznych, polegających na rozkładzie i syntezie aminokwasów, węglowodanów i kwasów tłuszczowych, a także w oddychaniu komórkowym. Zarówno NAD<sup>+</sup>, jak i NADP<sup>+</sup> mają znaczący wpływ na stan skóry oraz prawidłowe funkcjonowanie obwodowego i ośrodkowego układu nerwowego [27].

Ponadto niacyna oddziałuje również na układ krążenia i działa przeciwmiażdżycowo [6, 27].

Jak wynika z badań, podawanie niacyny samodzielnie lub skojarzone wraz z innymi środkami obniżającymi poziom lipidów skutkuje zmniejszeniem śmiertelności oraz częstotliwości incydentów wieńcowych. Zaobserwowano nie tylko opóźnienie rozwoju miażdżycy tętnic wieńcowych, ale również regresję zmian [27].

Oprócz działania hipolipidemicznego, kozieradkę pospolitą charakteryzują właściwości przeciwhiperglikemiczne i hipoglikemiczne. Jak podają Król-Kogus i Krauze-Baranowska [5], Neelakantan i wsp. [28] oraz Kania i Derebecka [29], zarówno przeprowadzone badania *in vivo* na zwierzętach oraz ludziach potwierdziły działanie nasion kozieradki pospolitej obniżające poziom glukozy we krwi.

Z badań prowadzonych przez Król-Kogus i Krauze-Baranowską [5] wynika, że ekstrakt z nasion aktywuje w adipocytach oraz komórkach wątroby insulinową ścieżkę sygnalizacyjną.

Jak donoszą badania [5, 30], kozieradka stymuluje obniżoną aktywność enzymów glikolitycznych oraz enzymów lipogenicznych (związanych z NADP<sup>+</sup>), a także normalizuje zwiększoną aktywność enzymów glukomogemicznych.

Podczas stosowania wyciągu z nasion kozieradki stwierdzono aktywację podjednostki  $\beta_2$ -receptora insulinowego, którego efektem są przemiany biochemiczne prowadzące do translokacji insulinozależnego transportera glukozy GLUT-4 z przestrzeni międzykomórkowej do błony komórkowej występującego w tkance mięśniowej oraz adipocytach [5, 30]. Zauważono także zwiększony wychwyty glukozy. Jednak ekstrakt z nasion kozieradki nie doprowadził do aktywacji kinazy białkowej  $\beta$  w przeciwieństwie do insuliny [5].

Preparaty z nasion kozieradki poprawiają obwodowe wykorzystanie glukozy, a także wykazują działanie hipoglikemiczne [31]. Rozdrobnione nasiona kozieradki doprowadziły do obniżenia indukowanej poposiłkowej

hiperglikemii, zaś nasiona odtłuszczone hiperglikemii, w wyniku zmniejszenia glukagonu i somatostatyny [21].

Podawane nasiona kozieradki zmniejszają peroksydację lipidów w surowicy krwi oraz stężenie  $\alpha$ - tokoferolu, zwiększają poziom glutationu i  $\beta$ -karotenu, natomiast stężenie kwasu askorbowego nie ulega zmianie [76].

O działaniu hipoglikemicznym kozieradki decyduje najprawdopodobniej synergistyczny wpływ wielu związków chemicznych [5, 6]. Galaktomannany obecne w surowcu przyjmowanym wewnątrznie w formie kleiku opóźniają opróżnianie żołądka [18], a jednocześnie przyczyniają się do redukcji poposiłkowego wzrostu stężenia glukozy [6, 32]. Ponadto powodują obniżenie poziomu glukozy w moczu [32] oraz spowalniają aktywność enzymów odpowiadających za rozkład węglowodanów do glukozy w jelicie cienkim [18].

W nasionach kozieradki stwierdzono obecność niebiałkowego aminokwasu 4-hydroksyzioleucyny, który jest źródłem aktywności hipoglikemicznej – zwiększa on uwalnianie insuliny z komórek wysepek Langerhansa [77]. Nadmienić należy, że obniżenie stężenia glukozy we krwi, a także działanie insulinotropowe stwierdzono również w grupie zwierząt z cukrzycą typu 2 oporną na insulinę [23, 33, 34]. Jak wynika z dotychczasowych badań, aktywność przeciwcukrzycową nasion kozieradki wiąże się także z obecnością kumaryny, kwasu nikotynowego [29, 78], saponin [35], alkaloidu trygoneliny oraz związków fenolowych [6], które zwiększają wrażliwość tkanek na insulinę porównywalnie jak metformina [36].

Nasiona kozieradki mogą być wykorzystywane jako dodatek do żywności przez osoby z cukrzycą typu 2 o umiarkowanym nasileniu ze współistniejącą hipercholesterolemią [4]. U szczurów z cukrzycą stwierdzono opóźnienie powstawania i rozwoju zaćmy [37].

Substancje czynne zawarte w nasionach kozieradki wykazują działanie neurologiczne polegające na aktywności neuroprotektoryjnej (farmakologicznej wobec układu nerwowego). Alkaloid zawarty w kozieradce – trygonelina wykazuje zdolność hamowania acetylocholinoesterazy [79].

Trygonelina pobudza regenerację aksonów komórek mózgowych. Wpływa również na funkcjonalną regenerację neurytów poprzez stymulację powstawania synaps [39], czego efektem jest poprawa pamięci [38]. Oddziaływanie neuroprotektoryjne nasion kozieradki przejawia się w zapobieganiu dendrytycznej oraz aksonalnej atrofii mózgowych neuronów korykalnych inkubowanych w obecności  $\beta$ -amyloidu [80].

Kozieradka chroni neurony mózgu przed uszkodzeniami powodowanymi nie tylko przez wolne rodniki, ale także degeneracyjnym działaniem

złogów  $\beta$ -amyloidu, nazywanych potocznie płytką starczą, które są jedną z przyczyn choroby Alzheimera [6]. Zdaniem Nathana i wsp. [40] stosowanie ekstraktu z nasion kozieradki w formie preparatu IBHB czterokrotnie ograniczyło wzrost stopnia upośledzenia sprawności ruchowej osób z chorobą Parkinsona. Dlatego też surowiec ten może zostać wykorzystany w profilaktyce oraz leczeniu chorób degeneracyjnych [5].

Wykazano również działanie przeciwzapalne nasion kozieradki, które uwidacznia się zarówno po zastosowaniu zewnętrznym, doustnym, jak i dootrzewnowym [41, 42, 43]. Stwierdzono, że uzyskane efekty są porównywalne jak po zastosowaniu niesteroidowych leków przeciwzapalnych: diklofenaku potasu [41], sodu czy pentazocyny [43]. Dodatkowo towarzyszy temu efekt przeciwgorączkowy [6, 43] i przeciwbólowy [6, 26, 43].

Wyciąg z nasion kozieradki odznacza się także działaniem antybiotycznym [44]. Na podstawie badań mikrobiologicznych stwierdzono bakteriostatyczne działanie wobec: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Trichomonas vaginalis*, *Salmonella typhi* oraz *Salmonella typhimurium* [5].

Ponadto działaniem bakteriostatycznym odznacza się olej z nasion kozieradki, który ogranicza rozwój *Pseudomonas aeruginosa*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus* oraz *Staphylococcus aureus* [44]. Znaczną aktywność przeciwgrzybiczą względem drobnoustrojów chorobotwórczych wykazują wodne ekstrakty sporządzone z nasion, pędów oraz korzeni kozieradki [5, 45].

Suchy ekstrakt etanolowy hamuje namnażanie grzybów z rodzaju *Candida*, a także bakterii *Escherichia coli*, *Staphylococcus faecalis* i *Staphylococcus aureus*. Właściwości przeciwgrzybicze wynikają z obecności saponozydów furostanu, które ulegają przekształceniu przez  $\beta$ -glukozydazę do saponozydów typu spirostanu [21, 46].

Jak podają Krauze-Baranowska i Król-Kogus [6], związki czynne zawarte w nasionach kozieradki wykazują działanie przeciwnowotworowe wobec nowotworu jelita grubego, czerniaka oraz białaczki. Ponadto hamują rozwój chłoniaka komórek B i T, raka brodawkowego tarczycy, raka sutka [47, 48] oraz raka jajnika [49]. Za aktywność przeciwnowotworową odpowiadają: saponiny steroidowe, a przede wszystkim diosgenina, która zarówno hamuje wzrost komórek nowotworowych, jak i pobudza obumieranie ich, czyli apoptozę [50, 51]. Wymienić należy także izoflawony oraz flawonoidy (C-glikozydy flawonowe), gdyż nowotworzenie komórek związane jest z obecnością wolnych rodników [6].



Saponiny steroidowe oraz izoflawony, związki o charakterze fitoestrogenów obecne w kozieradce mogą wpływać na gospodarkę hormonalną człowieka. Składniki wyciągowe z nasion wiążą się z receptorem estrogenowym [6]. Diosgenina odwraca osteoporozę, a także atrofię tkanek reprodukcyjnych, które rozwijają się w wyniku braku estrogenów endogennych. Dlatego też wzbogacanie diety kobiet będących w okresie klimakterium w nasiona kozieradki ogranicza częstotliwość występowania „uderzeń gorąca” [6], a także objawów wazomotorycznych [52]. Ekstrakt z kozieradki wykorzystuje się także u kobiet z zespołem policystycznych jajników opornych na insulinę lub z nadwagą [53, 54, 81].

Nasiona kozieradki mogą przyczyniać się także do nasilenia owulacji oraz zwiększenia progesteronu we krwi u samic. Natomiast przyjmowane podczas ciąży powodują anormalny rozwój płodu przebiegający ze zwiększoną ich resorpcją [55].

Jak podają Kassem i wsp. [55], efekty te mogą być spowodowane obecnością związków o charakterze estrogenowym w nasionach kozieradki, które ingerują w proces powstawania, a także rozwoju nabłonka macicy i rozwoju płodu.

Jednak surowiec cechuje się także aktywnością antyandrogenową, przyczyniając się do obniżenia płodności u samców, prowadząc do zmniejszenia zarówno ilości, jak i ruchliwości plemników, zmniejszenia ciężaru jąder i stężenia testosteronu [6]. Z badań wynika, że w organizmie człowieka nie dochodzi do konwersji diosgeniny do progesteronu, w związku z tym stosowanie produktów bogatych w ten związek nie powinno wywierać wpływu na poziom tego hormonu w surowicy krwi. Jak podaje Ajurweda – hinduska księga roślin leczniczych – kozieradka ma także działanie poronne [82].

Kozieradka pospolita jest powszechnie wykorzystywana w leczeniu chorób przewodu pokarmowego, głównie w chorobie wrzodowej żołądka i dwunastnicy [56, 57, 58]. Działaniem ochronnym na błonę śluzową w chorobie wrzodowej odznaczają się maceraty i ekstrakty wodne [5, 58]. Polisacharydy obecne w surowcu tworzą ochronną warstwę na błonie śluzowej żołądka, która ochrania ją zarówno przed czynnikami endogennymi, takimi jak pepsyna czy kwas solny oraz egzogennymi, na przykład etanol. Uzyskany efekt protekcyjny, zmniejszenie obrzęku oraz przekrwienia błony śluzowej wynika także z ograniczonego wydzielania soku żołądkowego i pepsyny, jak również z działania przeciwutleniającego [58].

Zawarte w wyciągu z kozieradki składniki fenolowe zmiatają rodniki nadtlenkowe, a także zmniejszają uwalnianie reaktywnych form tlenu ze śluzówki jelit objętej stanem zapalnym [59]. Mahmood i wsp. [60] w swoich

badaniach zaobserwowali pozytywne wyniki w leczeniu choroby wrzodowej, wykorzystując ekstrakt wodny z nasion wraz z dodatkiem miodu.

Warto podkreślić, że nasiona kozieradki wykazują się również działaniem hepatoprotekcyjnym na podobnym poziomie jak sylimaryna [55, 61, 62]. Jak podają Pribac i wsp. [61] oraz Kaviarasan i wsp. [62], związki polifenolowe przyczyniają się do zmniejszenia peroksydacji lipidów oraz aktywacji enzymów przeciwutleniających w komórkach wątroby. Ponadto zmniejsza się także liczba grup karbonylowych białek, które uważane są za jeden z markerów stresu oksydacyjnego [62]. W wyniku zastosowania frakcji polifenolowej z nasion kozieradki zaobserwowano unormowanie podwyższonych poziomów markerów wątrobowych takich jak: ALAT, LDH, ASPAD, ALP, bilirubina oraz GGT [5, 63]. Zwiększył się jednocześnie poziom zredukowanego glutationu [62]. Należy jednak zauważyć, iż wodny ekstrakt z nasion nie wykazuje aktywności hepatoprotekcyjnej, natomiast sprzyja tworzeniu się aberracji chromosomalnych i jego potencjału mutagennego [64].

### **Bezpieczeństwo i ograniczenie stosowania kozieradki pospolitej w fitoterapii, suplementacji, żywieniu i kosmetyce**

Powszechne stosowanie leków pochodzenia roślinnego, a jednocześnie łączenie ich z preparatami syntetycznymi może doprowadzić do interakcji polegających zarówno na korzystnym, jak i niekorzystnym działaniu farmakologicznym skutkującym ograniczeniem ich działania bądź pojawieniem się efektu toksycznego [65].

Zdaniem Yamada i wsp. [23] pozyskana z kozieradki pospolitej diosgenina może doprowadzić do obniżenia stężenia indometacyny w osoczu. Efektem tego będzie ograniczenie jej przeciwzapalnego działania. Ponadto, według Abebe [66], należy zachować szczególną ostrożność, łącząc kozieradkę z niesteroidowymi lekami przeciwzapalnymi, gdyż kumaryny w niej zawarte mogą zwiększyć tendencję do krwawień. Stosując kozieradkę łącznie z orczą *boldo* zaobserwowano podniesienie INR w wyniku interakcji z warfaryną [67].

Zdaniem Hylek i wsp. [68] wśród osób, u których w leczeniu stosuje się warfarynę paracetamol zwiększa efekt przeciwkrzepliwy. Wynika to z interakcji paracetamolu z roślinami, które w swoim składzie zawierają kumaryny, to jest *Triginella foenum-graecum*, *Matricaria chamomilla*, czego skutkiem jest wydłużenie krwawienia [66, 83].

Ponadto podawanie kozieradki zmniejsza zapotrzebowanie na preparaty hipoglikemizujące, ponieważ zwiększa się wrażliwość tkanek obwodowych



na insulinę [69]. Jak wynika z badań Tahiliani i Kar [70], skojarzone stosowanie *Trigonella* oraz *Allium sativum* powoduje obniżenie stężenia trójiodotyroniny oraz tyroksyny w osoczu. Nie mają one działania synergistycznego, dlatego też można stwierdzić, że mogą zachodzić reakcje z lekami tyreostatycznymi.

W świeżym surowcu obecne są inhibitory proteiny, które jednocześnie mogą występować w preparatach leczniczych i wpływać na poziom chymotrypsyny oraz trypsyny w organizmie ludzkim. Na obecną chwilę brak jest danych o możliwości wykorzystania kozieradki w czasie ciąży oraz laktacji. W czasie przyjmowania surowca może dochodzić także do interakcji w zakresie wchłaniania leków [21, 84]. Zdaniem Król-Kogus i Krauze Baranowskiej [5] niekontrolowane przyjmowanie nasion kozieradki zarówno w postaci naparów, jak i suplementów diety może powodować u pacjentów zaburzenia gospodarki hormonalnej. Ponadto nie zaleca się stosowania kozieradki przez osoby poniżej 18 roku życia oraz podawanie dłużej niż 7 dni bez konsultacji z lekarzem [21].

### **Dawne i współczesne zastosowanie kozieradki pospolitej w fitoterapii, dietetyce i kosmetyce**

Właściwości lecznicze kozieradki pospolitej znane są już od bardzo dawna. Już w papirusie Ebersa powstałym około 1550 r p.n.e. pojawiły się pierwsze informacje o wykorzystaniu oleju otrzymanego z nasion kozieradki w zabiegach pielęgnacyjnych ciała [6]. W starożytnym Egipcie wykorzystywana była nie tylko jako lekarstwo, ale jako środek do balsamowania. W Grecji oraz Rzymie stosowano ją jako lekarstwo i przyprawę – co potwierdzają Dioskurides, Scribonius i Lergus [1]. Paracelsus, a także Święta Hildegarda zwracali uwagę na lecznicze wykorzystanie fenegryki [6].

Liście, jak również nasiona kozieradki wykorzystywane są na terenie Azji jako warzywo, natomiast nasiona po wysuszeniu i rozdrobnieniu dodaje się jako przyprawę do wielu potraw. Dokumentuje to hinduska księga roślinnych surowców leczniczych – *Ajurweda* (2500–600 p.n.e), w której pod nazwą *methi fenegryka* wykorzystywana jest w medycynie azjatyckiej [5, 71]. W tradycyjnej medycynie hinduskiej i chińskiej zaobserwowano bardzo szerokie zastosowanie kozieradki. Opisana została również w chińskiej „Materia medica” [72].

W leczeniu zaburzeń pracy przewodu pokarmowego stosuje się wewnętrznie wysuszone i sproszkowane nasiona w postaci kleików i naparów. Polecane są także jako środek obniżający poziom glukozy we krwi w lecze-

niu cukrzycy, wzmacniający, a także mlekopędny oraz łagodzący uporczywy kaszel w schorzeniach dróg oddechowych [6].

W postaci okładów stosowanych zewnętrznie kozieradka wykorzystywana jest w leczeniu trudno gojących się ran, odmrożeń, oparzeń, egzem i miejscowych stanów zapalnych skóry, owrzodzeń jak i czyraków [6, 7, 21].

Może być stosowana w formie okładów rozgrzewających [1]. Na terenie Iranu liście stosuje się w leczeniu chorób narządu wzroku: zapaleniu brzożów powiek, czyraku mnogim, a także jaglicy [73].

Jak podaje Ożarowski i Jareniewski [3], sproszkowane nasiona kozieradki stosuje się do kompresów i okładów w leczeniu ropnego zapalenia skóry, tkanki łącznej, naczyń chłonnych i czyraka. Kataplazmy mają właściwości łagodzące stany zapalne, zmiękczone i redukujące obrzęki, dlatego też wykorzystywana jest w leczeniu drobnych urazów, siniaków oraz stłuczeń.

Podawane doustnie nasiona kozieradki, sporządzone z nich kleik oraz preparaty galenowe działają odżywczo, pobudzają apetyt, wydzielanie śliny, soku żołądkowego i trzustkowego, wspomagają trawienie pokarmu oraz przyswajanie składników pokarmowych, powodując uchwytty przyrost masy ciała. Stąd też wykorzystywana jest w dolegliwościach przewodu pokarmowego: wzdęciach, dyspepsjach i zapaleniu błony śluzowej żołądka, a także chorobach wątroby [1, 5, 74, 75].

W chorobach górnych dróg oddechowych wykorzystuje się właściwości wykrztuśne kozieradki. Śluz zawarty w nasionach działa osłaniająco i pomaga przy zapaleniu oskrzeli [1]. Zdaniem Senderskiego [1, 85] i Goyal i wsp. [48], nasiona aktywizują czynność krwiotwórczą szpiku kostnego, przyczyniając się do zwiększenia liczby erytrocytów. Sprzyja obniżeniu poziomu cukrów oraz cholesterolu we krwi. Ponadto jest bezpiecznym środkiem stymulującym laktację u matek karmiących, a także pobudzającym wzrost piersi.

Kozieradka pospolita jest cennym składnikiem wielu preparatów kosmetycznych stosowanych w pielęgnacji twarzy, działających oczyszczająco i wygładzająco, a także szamponów, gdyż zapobiega wypadaniu włosów [6, 48]. Dzięki silnemu zapachowi wykorzystuje się ją do produkcji preparatów odstraszających owady [1, 86]. W Indiach jest składnikiem przyprawy curry [1], a także ostrych sosów typu curry. Nasiona służą również jako przyprawa do produkcji niektórych serów [3].

Kozieradka miała także zastosowanie jako składnik mieszanek paszowych, pobudzając apetyt zwierząt, a tym samym zwiększając przyrosty masy ciała. Jednak charakterystyczny, ostry zapach może przechodzić do mleka, pogarszając jego jakość sensoryczną [3].

### Leki i suplementy z kozieradki pospolitej

Kozieradka pospolita jest składnikiem wielu preparatów, jednak w preparatach doustnych najczęściej występuje łącznie z innymi surowcami zielarskimi. Jednym z takich preparatów jest *Gastrogan* – granulaty ziołowe zawierające nasiona kozieradki, pobudzający czynności wydzielnicze przewodu pokarmowego ze względu na gorycze kozieradki, a także osłaniające działanie śluzu. W schorzeniach nieżytowych żołądka oraz dwunastnicy, a także wrzodzie trawiennym zaleca się granulaty przyjmować doustnie 3 razy dziennie po 1 łyżeczce po posiłku w ciągu doby, popijając ½ szklanki wody [3].

Innym produktem na rynku jest *Fitolizyna*, w którym wykorzystano właściwości lecznicze kozieradki na drogi moczowe [3].

*Rektosan* to mieszanka ziołowa wykorzystująca uszczelniające działanie zawartych w kozieradce flawonoidów na ściany naczyń krwionośnych. Zaleca się stosować w postaci odwaru w żylakach odbytu. 1 i ½ łyżki ziół należy zalać 2–2,5 szklanki gorącej wody i gotować na małym ogniu pod przykryciem około 2 minut. Odstawić i po 10 minutach precedzić. Należy pić od ½ do ⅔ szklanki 2–3 razy dziennie po jedzeniu. Tak przygotowany odwar stosuje się również w obmywaniu odbytu i do okładów, rozcieńczając w 1–2 szklankach wody można zastosować do lewatyw w schorzeniach odbytnicy [3].

Przeciw hemoroidom można zastosować także *Rektovit* oraz mieszankę *Hemoroflos*. Śluz zawarty w nasionach kozieradki działają osłaniająco i wspomagająco. Lecznicze znaczenie mają: stachioza, galaktomannany oraz saponiny steroidowe, a także flawonoidy – witeksyna, izowiteksyna – uszczelniające ściany naczyń krwionośnych. Mieszanka *Hemoroflos* zawiera także ziele fiołka trójbarwnego o działaniu moczopędnym, uszczelniającym naczynia żylne oraz napotnym, a także korę kasztanowca, która działa przeciwzapalnie. Ponadto pączki topoli o działaniu przeciwbólowym i przeciwzapalnym i owoc kminiku ułatwiający przepływ żółci i jednocześnie wiatropędny. Mieszankę stosuje się pomocniczo w żylakach odbytu oraz towarzyszących im objawom: stanom zapalnym, krwawieniom [1]. Dodatkowo na rynku występuje także *Pectosan*.

Kolejną grupą produktów zawierających w swoim składzie nasiona kozieradki są herbaty ziołowe. Herbata *Cholesterol* działa wspomagająco w obniżeniu poziomu cholesterolu, natomiast *Alergovis* wspiera układ odpornościowy łagodząc objawy alergii. Mieszanka ziołowa *Anticholeflos* normalizuje poziom cholesterolu, zmniejszając jednocześnie ryzyko wystąpienia miażdżycy [1]. Po przebytej antybiotykoterapii zaleca się stosować *Biogran B*. Ponadto na rynku można zaopatrzyć się w preparat *Neofitolizyna* – pastę dezynfekującą drogi moczowe, której składnikiem jest wyciąg z nasion kozieradki [7].

Oprócz gotowych preparatów mających w swoim składzie kozieradkę pospolitą można również stosować ją w innej formie.

Sproszkowane nasiona kozieradki należy zmieszać w równych proporcjach z miodem lub konfiturą. Przyjmuje się doustnie dwa razy dziennie po 1 łyżeczce podczas posiłku jako środek wzmacniający. W takich samych dawkach można zastosować całe nasiona podprażone na patelni w całości lub sproszkowane (wymieszane z miodem). Mają działanie odżywcze oraz wzmacniające, stąd też zaleca się je stosować u osób wychudzonych oraz rekonwalescentów [3].

Inną stosowaną formą jest odwar z kozieradki. Jedną łyżkę sproszkowanych nasion należy zalać szklanką letniej wody, wymieszać i ogrzewać do wrzenia, łagodnie gotując od 3 do 5 minut. Odstawić na około 10 minut. Ciepły odwar należy stosować zewnętrznie do okładów w ropnych zapaleniach skóry, na wrzody, czyraki, obrzęki, opuchlizny, rany, a także w stanach zapalnych skóry [1, 3]. Odwarem można także płukać jamę ustną przy bólu gardła i w stanach zapalnych. Jako lek ogólnie wzmacniający, ułatwiający trawienie, a także pobudzający wydzielanie soku żołądkowego zaleca się pić odwar 3 razy dziennie po pół szklanki [1].

Kozieradkę wykorzystuje się często także w postaci kataplazmy. Należy w tym celu rozdrobnić 50 g nasion kozieradki i zwilżyć ciepłą wodą. Następnie ogrzewać do temperatury 40°C. Pastę należy rozsmarować na gazie lub bandażu i przykładać na miejsca chore. Właściwości śluzowe wykorzystuje się tu w leczeniu miejscowym stanów zapalnych otwartych ran, oparzeń, wrzodów, czyraków, guzów, obrzęków, ropnych zapaleń skóry, a także jako okłady rozgrzewające [1]. Ożarowski i Jaroniewski [3] natomiast zalecają dodanie do uzyskanej pasty pół łyżeczki 10% kwasu octowego.

W leczeniu ropiejących ran można zastosować także kompres z kozieradki. Należy rozdrobnić 20 g nasion kozieradki, 10 g świeżego ziela ogórecznika i 10 g ziela nostryka ewentualnie liści babki lancetowatej. Składniki wymieszać, dodać wody i przygotować papkę, którą należy ogrzać. Rozłożyć na gazie i przyłożyć w chore miejsce. Okład zaleca się zmieniać 2–3 razy dziennie [3].

### Podsumowanie

Kozieradka pospolita jest jedną z wielu roślin wykorzystywanych w fitoterapii, dietetyce oraz kosmetyce. Właściwości lecznicze kozieradki pospolitej znane są już od czasów starożytnych. Surowcem zielarskim są nasiona kozieradki *Semen Foenugraeci*. Są one bogatym źródłem substancji biolo-

gicznie czynnych, wśród których wymienić należy między innymi związki śluzowe, saponiny steroidowe, flawonoidy, sterole, alkaloidy czy witaminy. Kozieradka pospolita wykazuje przede wszystkim działanie hipolipidemiczne, przeciwhiperglikemiczne i hipoglikemiczne, neurologiczne, przeciwzapalne, przeciwdrobnoustrojowe, przeciwnowotworowe.

### Literatura

- [1] Senderski M., *Prawie wszystko o ziołach i ziołolecznictwie*, Wyd. Podkowa Leśna, 2015, s. 356–358.
- [2] Xue W.L., Li X.S., Zhang J., Liu Y.H., Wang Z.L., Zhang R.J., Effect of *Trigonella foenum-graecum* fenugreek extracts on blood glucose, blood lipid and hemorheological properties in streptozotocin-induced diabetic rats, *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 2007, 16 (1), s. 422–426.
- [3] Ożarowski A., Jaroniewski W., *Rośliny lecznicze i ich praktyczne zastosowanie*, Instytut Wydawniczy Związków Zawodowych, Warszawa, 1989, s. 207–208.
- [4] Rudkowska E., Smutkiewicz A., Han-Marek M., *Zioła w terapii wspomagającej leczenie cukrzycy*, *Postępy Fitoterapii*, 2006, 3, s. 155–162.
- [5] Król-Kogus B., Krauze-Baranowska M., *Kozieradka pospolita *Trigonella foenum-graecum* L. – tradycja stosowania na tle wyników badań naukowych*, *Postępy Fitoterapii*, 2011, 3, s. 185–190.
- [6] Krauze-Baranowska M., Król-Kogus B., *Greckie siano, Boża trawka – Kozieradka*, *Panacea*, 2011, (4)37 X–XII, s. 20–21.
- [7] Lamer-Zarawska E., Kowal-Gierczak B., Niedworak I., *Fitoterapia i leki roślinne*. Wyd. Lekarskie PZWL, 2012.
- [8] Srichamroen A., Field C.J., Thomson A.B., Basu T.K., The Modifying Effects of Galactomannan from Canadian-Grown Fenugreek *Trigonella foenum-graecum* L. on the Glycemic and Lipidemic Status in Rats, *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition*, 2008, 433, s. 167–174.
- [9] Brenac P, Sauvaire Y., Accumulation of sterols and steroidal saponinogens in developing fenugreek pods: Possible biosynthesis in situ, *Phytochem*, 1996, 41(2), s. 415–422.
- [10] Petit P, Sauvaire Y.D., Hillaire-Buys D.M. i wsp., Steroid saponins from fenugreek seeds Extraction, purification, and pharmacological investigation on feeding behavior and plasma cholesterol, *Steroids*, 1995, 60(10), s. 674–80.
- [11] Prati S., Baravelli V., Fabbri D. i wsp., Composition and content of seed flavonoids in forage and grain legume crops, *Journal of Separation Science*, 2007, 30(4), s. 491–501.
- [12] Rayyan S., Fossen T., Andersen Q.M., Flavone CGlycosides from seeds of Fenugreek *Trigonella foenum-graecum* L., *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2010, 58(12), s. 7211–7217.
- [13] Wang G., Tang W., Yao Q. i wsp., New flavonoids with 2BS cell proliferation promoting effect from the seeds of *Trigonella foenum-graecum* L., *Journal of Natural Medicines*, 2010, 64(3), s. 358–361.
- [14] Kochhar A., Nagi M., Sachdeva R., Proximate composition, available carbohydrates, dietary fibre and anti nutritional factors of selected traditional medicinal plants,

Journal of Human Ecology, 2006, 19, s. 195–199.

- [15] Han Y., Nishibe S., Noguchi Y. i wsp., Flavonol glycosides from the stems of *Trigonella foenum-graecum*, *Phytochem*, 2001, 58, s. 577–580.
- [16] Stadler R.H., Varga N., Hau J. i wsp., Alkylpyridinimus.1. Formation in model systems via thermal degradation of trigonelline, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2002, 50, s. 1192–1199.
- [17] Mebazaa R., Mahmoudi A., Fouchet M. i wsp., Characterization of volatile compounds in Tunisian fenugreek seeds, *Food Chemistry*, 2009, 115(4), s. 1326–1336.
- [18] Al-Habori M., Raman A., Antidiabetic and hypocholesterolaemic effects of fenugreek., *Phytotherapy Research*, 1998, 124, s. 233–242.
- [19] Saxena B., Saxena U., Anti-hyperlipidemic activity of fenugreek *Trigonella foenum-graecum* seeds extract in Triton and high fat diet induced hyperlipidemic model: A potent anti-atherosclerotic agent, *Pharmacologyonline*, 2009, 2, s. 616–624.
- [20] Vijayakumar M.V., Pandey V., Mishra G.C. i wsp., Hypolipidemic effect of fenugreek seeds is mediated through inhibition of fat accumulation and upregulation of LDL receptor, *Obesity*, 2010, 18(4), s. 667–674.
- [21] Nowak G. red., *Leki pochodzenia naturalnego*, Wyd. UM w Poznaniu, 2012.
- [22] Sharma R.D., Raghuram T.C., Rao N.S., Effect of fenugreek seeds on blood glucose and serum lipids in type I diabetes, *European Journal of Clinical Nutrition*, 1990, 44(4), s. 301–306.
- [23] Yamada T., Hoshino M., Hayakawa T. Ohhara H. Yamada H. Nakazawa T., Dietary diosgenin attenuates subacute intestinal inflammation associated with indomethacin in rats, *American Journal of Physiology*, 1997, 273 (2/1), s. 355–364.
- [24] Boban P.T., Nambisan B., Sudhakaran P.R., Hypolipidaemic effect of chemically different mucilages in rats: A comparative study, *British Journal of Nutrition*, 2006, 96(6), s. 1021–1029.
- [25] Sauvaire Y., Ribes G., Baccou J. i wsp., Implication of steroid saponins and sapogenin in the hypocholesterolemic effect of fenugreek, *Lipids*, 1991, 26(3), s. 191–197.
- [26] Francis G., Kerem Z., Makkar I. i wsp., The biological action of saponins in animal systems: A review, *British Journal of Nutrition*, 2002, 88(6), s. 587–605.
- [27] Kamanna V.S., Kashyap M.L., Mechanism of action of niacin, *American Journal of Cardiology*, 2008, s. 101.
- [28] Neelakantan N., Narayanan M., de Souza R.J., van Dam R.M., Effect of fenugreek *Trigonella foenum-graecum* L. intake on glycemia: a meta-analysis of clinical trials, *Nutrition Journal*, 2014, 13, s. 7.
- [29] Kania M., Derebecka N., Surowce roślinne w cukrzycy typu 2, *Postępy Fitoterapii*, 2010, 2, s. 76–84.
- [30] Mohammad S., Taha A., Akhtar K. i wsp., In vivo effect of *Trigonella foenum graecum* on the expression of pyruvate kinase, phosphoenolpyruvate carboxykinase, and distribution of glucose transporter GLUT4 in alloxan-diabetic rats., *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, 2006, 84(6), s. 647–654.
- [31] Mowla A., Alauddin M., Rahman M.A., Ahmed K., Antihyperglycemic effect of *Trigonella foenum-graecum* Fenugreek seed extract in alloxan-induced diabetic rats and its use in diabetes mellitus: a brief qualitative phytochemical and acute toxicity test on the extract, *African Journal Traditional Complementary and Alternative Medicines*, 2009, 63, s. 255–261.



- [32] Suresh Kumar G., Shetty A.K., Salimath P.V., Modulatory effect of fenugreek seed mucilage and spent turmeric on intestinal and renal disaccharidases in streptozotocin induced diabetic rats, *Plant Foods for Human Nutrition*, 2005, 60(2), s. 87–91.
- [33] Haeri M.R., Izaddoost M., Ardekani M.R.S i wsp., The effect of fenugreek 4-hydroxyisoleucine on liver function biomarkers and glucose in diabetic and fructose-fed rats, *Phytotherapy Research*, 2009, 23(1), s. 61–64.
- [34] Arshadi S., Azarbayjani M.A., Hajaghaalipor F., Yusof A., Peeri M., Bakhtiyari S., Stannard R.S., Osman N.A., Dehghan F. Evaluation of *Trigonella foenum-graecum* extract in combination with swimming exercise compared to glibenclamide consumption on type 2 Diabetic rodents, *Food and Nutrition Research*, 2015, 59, s. 29717.
- [35] Lu F., Shen L., Qin Y. i wsp., Clinical observation of *Trigonella foenum-graecum* saponin combining sulphanylureas on 36 cases of type 2 diabetes mellitus, *China Journal of Chinese Materia Medica*, 2008, 33(2), s. 184–187.
- [36] Kannappan S., Anuradha.C.V., Insulin sensitizing actions of fenugreek seed polyphenols, quercetin and metformin in a rat model, *Indian Journal of Medical Research*, 2009, 129(4), s. 401–408.
- [37] Kumar Gupta S., Kalaiselvan V., Srivastava S., Saxena R., Sunder Agrawal S., Inhibitory Effect of *Trigonella Foenum-Graecum* on Galactose Induced Cataracts in a Rat Model; in vitro and in vivo Studies, *Journal of Ophthalmic and Vision Research*, 2009, 4(4), s. 213–219.
- [38] Tohda C., Kuboyama T., Komatsu K., Search for natural products related to regeneration of the neuronal network, *Neuro Signals*, 2005, 14, s. 34–45.
- [39] Tohda C., Nakamura N., Komatsu.K i wsp., *Trigonellinae*-induced neurite outgrowth in human neuroblastoma SK-N-SH cells, *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 1999, 22(7), s. 679–682.
- [40] Nathan J., Panjwani S., Mohan V., Joshi V., Thakurdesai P.A., Efficacy and Safety of Standardized Extract of *Trigonella foenum-graceum* L. Seeds as an Adjuvant to L-Dopa in the Management of Patients with Parkinson's Disease, *Phytother Research*. 2014, 28(2), s. 172–178.
- [41] Malviya Kapil G., Babhulkar Mukesh W., Mali Prashant.Y i wsp., Evaluation of anti-inflammatory potential of *Trigonella foenum-graecum* fenugreek seed extracts by using carrageenan induced rat paw edema, *Drug Invention Today*, 2010, 2(2), s. 109–111.
- [42] Pandey H., Awasthi P., Effect of processing techniques on nutritional composition and antioxidant activity of fenugreek *Trigonella foenum-graecum* seed flour, *Journal of Food Science and Technology*, 2015, 52(2), s. 1054–1060.
- [43] Vyas S., Prasad Agrawal R., Solanki P., Trivedi P., Analgesic and anti-inflammatory activities of *Trigonella foenum-graecum* seed extract, *Acta Poloniae Pharmaceutica Drug Research*, 2008, 65, 4, s. 473–476.
- [44] Wagh P., Rai M., Deshmukh S.K. i wsp., Bioactivity of oils of *Trigonella foenum-graecum* and *Pongamia pinnata*, *African Journal of Biotechnology*, 2007, 6(13), s. 1592–1596.
- [45] Haouala R., Hawala S., El-Ayeb.A i wsp., Aqueous and organic extracts of *Trigonella foenum-graecum* L. inhibit the mycelia growth of fungi, *Journal of Environmental Sciences*, 2008, 20(12), s. 1453–1457.
- [46] Olli S., Kirti P.B., Characterization and Antifungal Activity of Defensin Tfgd1 from *Trigonella foenum-graecum* L., *Journal of Biochemistry and Molecular Biology*, 2006, 39, 3, s. 278–283.

- [47] Alsemari A., Alkhodairy F., Aldakan A., Al-Mohanna M., Bahoush E., Shinwari Z., Alaiya A., The selective cytotoxic anti-cancer properties and proteomic analysis of *Trigonella Foenum-Graecum*, *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 2014, 14, s. 114.
- [48] Goyal S., Gupta N., Chatterjee S., Investigating Therapeutic Potential of *Trigonella foenum-graecum* L. as Our Defense Mechanism against Several Human Diseases, *Hindawi Publishing Corporation Journal of Toxicology*. 2016, Volume 2016, Article ID 1250387, 10 pages, <http://dx.doi.org/10.1155/2016/1250387>.
- [49] Eisenhardt S., Schwarzmann N., Henschel V., Germeyer A., Von Wolf M., Hamann A., Strowitzki T., Early effects of Metformin in women with polycystic ovary syndrome: A prospective randomized, double-blind, placebo-controlled trial, *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 2006, 91, s. 946–952.
- [50] Khoja K.K., Shaf G., Hasan T.N., Syed N.A., Al-Khalifa A.S., Al-Assaf A.H., Alshatwi A.A., Fenugreek, a naturally occurring edible spice, kills MCF-7 human breast cancer cells via an apoptotic pathway, *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 2011, 12(12), s. 3299–3304.
- [51] Li F., Fernandez P.P., Rajendran P. i wsp., Diosgenin, a steroidal saponin, inhibits STAT3 signaling pathway leading to suppression of proliferation and chemosensitization of human hepatocellular carcinoma cells, *Cancer Letters*, 2010, 292, s. 197–207.
- [52] Hakimi S., Mohammad Alizadeh S., Delazar A. Abbasalizadeh F., Bam-dad Mogaddam R., Siihi M.R., Mostafa Garabagi P. Probable effects of fenugreek seed on hot flash in menopausal women, *Journal of Medicinal Plants Research*, 2006, 5, s. 9–14.
- [53] Hassanzadeh Bashtian M., Emami S. A., Mousavifar N., Esmaily H. A., Mahmoudi M., Mohammad Poor A. H., Evaluation of Fenugreek *Trigonella foenum-graecum* L., Effects Seeds Extract on Insulin Resistance in Women with Polycystic Ovarian Syndrome, *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 2013, 12(2), s. 475–481.
- [54] Swaroop A., Jaipuria A.S., Gupta S.K., Bagchi M., Kumar P., Preuss H.G., Bagchi D., Efficacy of a Novel Fenugreek Seed Extract *Trigonella foenum-graecum*, Furocyst™ in Polycystic Ovary Syndrome PCOS, *International Journal of Medical Sciences*, 2015, 12(10), s. 825–831.
- [55] Kassem, A., Al-Aghbari, A., Al-Habori M., Al-Mamary, M., Evaluation of the potential antifertility effect of fenugreek seeds in male and female rabbits. *Contraception*, 2006, 73, s. 301–306.
- [56] Jiang J.X., Zhu L.W., Zhang W.M., Sun R.C., Characterization of galactomannan gum from fenugreek *Trigonella foenum-graecum* seeds and its rheological properties, *International Journal of Polymeric Materials*, 2007, 56(12), s. 1145–1154.
- [57] Sangeetha R., Activity of Superoxide Dismutase and Catalase in Fenugreek *Trigonella foenum-graecum* in Response to Carbendazim, *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2010, <https://www.researchgate.net/publication/44803966>.
- [58] Suja Pandian R., Anuradha C.V., Viswa Neelakantan P., Gastroprotective effect of fenugreek seeds *Trigonella foenum-graecum* on experimental gastric ulcer in rats, *Journal of Ethnopharmacology*, 2002, 81(3), s. 393–397.
- [59] Langmead L., Dawson C., Hawkins C i wsp., Antioxidant effects of herbal therapies used by patients with inflammatory bowel disease: an in vitro study, *Alimentary Pharmacology and Therapeutics*, 2002, 16, s. 197–205.
- [60] Mahmood A.A., Sidik K., Salmah I., Anti-ulcer and gastro protective effects of honey in combination with *Trigonella foenum-graecum* seed extract on experimental ga-

- stric ulcer in rats, *International Journal of Molecular Medicine and Advance Sciences*, 2005, 1(3), s. 225–229.
- [61] Pribac G., Ardelean A., Czapar M. i wsp., *Trigonella foenum-graecum* and *Trigonella policreata* seeds extract exert a protective action of alcohol toxicity in BRL3A rat liver cells, *Studia Univ, Ser ŞV*, 2009, 19, s. 87–93.
- [62] Kaviarasan S., Ramamurty N., Gunasekaran P., Varalakshmi E., Anuradha C.V., Fenugreek *Trigonella foenum graecum* seed extract prevents ethanol-induced toxicity and apoptosis in Chang liver cells, *Alcohol and Alcoholism*, 2008, 41(3), s. 267–273.
- [63] Kaviarasan S., Anuradha C.V., Fenugreek *Trigonella foenum graecum* seed polyphenols protect liver from alcohol toxicity: A role on hepatic detoxification system and apoptosis, *Pharmazie*, 2007, 62(4), s. 299–304.
- [64] Khader M., Eckl P.M., Bresgen N., Effects of aqueous extracts of medicinal plants on MNNG-treated rat hepatocytes in primary cultures, *Journal of Ethnopharmacology*, 2007, 112(1), s. 199–202.
- [65] Pyrzanowska J., Piechal A., Blecharz-Klin K., Widy-Tyszkiewicz E., Interakcje leków roślinnych stosowanych w chorobach układu pokarmowego, *Herba Polonica*, 2006, 52(1/2), s. 75–96.
- [66] Abebe W., Herbal medication: potential for adverse interactions with analgesic drugs, *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*, 2002, 27(6), s. 391–401.
- [67] Lambert J.P., Cormier A., Potential interaction between warfarin and boldo-fenugreek, *Pharmacotherapy*, 2001, 21(4), s. 509–512.
- [68] Hylek E.M., Heiman H., Skates S.J., Sheehan M.A., Singer D.E., Acetaminophen and other risk factors for excessive warfarin anticoagulation, *JAMA*, 1998, 279(9), s. 657–662.
- [69] Srinivasan K., Plant foods in the management of diabetes mellitus: spices as beneficial antidiabetic food adjuncts, *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 2005, 56(6), s. 399–414.
- [70] Tahiliani P., Kar A., The combined effect of *Trigonella* and *Allium* extracts in the regulation of hyperthyroidism in rats, *Phytomedicine*, 2003, 10(8), s. 665–668.
- [71] Benayad Z., Gómez-Cordovés C., Es-Safi N.E., Characterization of Flavonoid Glycosides from Fenugreek *Trigonella foenum-graecum* Crude, Seeds by HPLC–DAD–ESI/MS Analysis, *International Journal of Molecular Sciences*, 2014, 15, s. 20668–20685.
- [72] Krauze-Baranowska M., *Arnica, karczoch i Kozieradka w laboratorium*, Panacea, 2004, 27, s. 32.
- [73] Miraldi E., Ferri S., Mostaghimi V., Botanical drugs and preparations in the traditional medicine of West Azerbaijan Iran, *Journal of Ethnopharmacology*, 2001, 75(2–3), s. 77–87.
- [74] Bellakhdar J., *La Pharmacopée Marocaine Traditionnelle, Médecine Arabe Ancienne et Savoirs Populaires*, Ibis Press, Paris, France, 1997, s. 764.
- [75] Petit P., Sauvaire Y., Ponsin G., Manteghetti M., Fave A., Ribes G., Effect of a fenugreek seed extraction on feeding behaviour in the rat: Metabolic-endocrine correlates, *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 1993, 45, s. 369–374.
- [76] Ravikumar P., Anuradha C.V., Effect of fenugreek seeds on blood lipid peroxidation and antioxidants in diabetic rats, *Phytotherapy Research*, 1999, 13, 3, s. 197–201.
- [77] Sauvaire Y., et al., 4-Hydroxyisoleucine: a novel amino acid potentiator of insulin secretion, *Diabetes*, 1998, 47, 2, s. 206–210.
- [78] Mishkinsky J.S., et al., Hypoglycaemic effect of *Trigonella foenum graecum* and *Lupinus termis leguminosae* seeds and their major alkaloids in alloxan-diabetic and nor-

- mal rats, Archives Internationales de Pharmacodynamie et de Thérapie, 1974, 210, 1, s. 27–37.
- [79] Satheeshkumar N., et al., Acetylcholinesterase enzyme inhibitory potential of standardized extract of *Trigonella foenum graecum* L and its constituents, Phytomedicine, 2010, 17, 3, s. 292–295.
- [80] Bodor N., Buchwald P., Barriers to remember: brain-targeting chemical delivery systems and Alzheimer's disease, Drug Discovery Today, 2002, 7,14, s. 766–774.
- [81] Toshiaki H., et al., Effects of fenugreek seed extract in obese mice fed a high-fat diet, Bioscience Biotechnology and Biochemistry, 2005, 69,6, s.1186–1188.
- [82] Nanal V.R.M., Food In Pregnancy An Ayurvedic Overview, Ancient Science of Life, 2008, 28, 1, s. 30.
- [83] Posadzki P., Leala W., Edzard E., Herb–drug interactions: an overview of systematic reviews, British Journal of Clinical Pharmacology, 2013, 75, 3, s. 603–618.
- [84] Yarnell E., Kathy A., Overview of drug-herb interactions, Alternative and Complementary Therapies, 2002, 8, 2, s. 87–96.
- [85] Araee M. et al, Toxicity of *Trigonella foenum graecum* fenugreek in bone marrow cell proliferation in rat, Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences, 2009, 22, 2, s. 126–130.
- [86] Ghulam J., Su H.C.F., Laboratory studies on several plant materials as insect repellants for protection of cereal grains, Journal of Economic Entomology, 1983, 76,1, s. 154–157.

Do cytowania:

Kilar M., Kilar J., Róžański H., Wykorzystanie kozieradki pospolitej (*Trigonella foenum-graecum* L.) w zielarstwie i fitoterapii, Herbalism, 2016, 1 (2), s. 89–106.