

MAGDALENA DOLOT, KRZYSZTOF ŚMIGIELSKI

MONIKA WESOŁOWSKA

Instytut Podstaw Chemii Żywności

Politechnika Łódzka

ANALIZA WYBRANYCH SKŁADNIKÓW ODŻYWCZYCH W ŻEŃSZENIU AMERYKAŃSKIM (*PANAX QUINQUEFOLIUM* L.) UPRAWIANYM W POLSCE

Opiniodawca: **dr hab. Józef Kula, prof. PŁ**

*W pracy przedstawiono przeprowadzone badania z zakresu analizy wybranych składników odżywczych polskiej uprawy żeńszenia amerykańskiego (*Panax quinquefolium* L.). Szczególną uwagę zwrócono na analizę zawartości tłuszczu oraz składu kwasów tłuszczowych w różnych częściach żeńszenia pochodzących z różnego okresu wegetacji rośliny.*

1. Wprowadzenie

Naturalne produkty roślinne używane są od dawnych czasów do leczenia wielu chorób, do poprawy funkcji organizmu oraz w celach profilaktycznych. Jednak żadna z roślin na świecie nie osiągnęła tak dużej popularności jak żeńszień. Korzeń żeńszenia od wieków znany jest i ceniony za względu na swoje lecznicze właściwości. Odkrycie tych właściwości ludzkość zawdzięcza medycynie Wschodu. Roślina jest stosowana w lecznictwie od przeszło pięciu tysięcy lat jako panaceum na wszystkie schorzenia.

Żeńszień jest wieloletnią rośliną zieloną z rodziny araliowatych (Araliaceae) [3, 7, 21]. W obrębie rodzaju *Panax* opisano do chwili obecnej 20 gatunków, jednak tylko kilka z nich jest stosowanych w lecznictwie. Do najwcześniej i najlepiej poznanych odmian należą [5]: *Panax ginseng* C. A. Meyer, *Panax quinquefolium* L., *Panax japonicus*, *Panax vietnamensis*, *Panax notoginseng*.

Wszystkie odmiany żeńszenia w większym lub mniejszym stopniu różnią się między sobą zarówno składem chemicznym, jak i właściwościami.

Surowcem zielarskim i leczniczym jest korzeń żeńszenia, uznawany za uniwersalny środek o wielokierunkowym działaniu i stosowany w najróżniejszych dziedzinach medycyny. Pierwsze współczesne opracowania dotyczące farmakologii żeńszenia zostały opublikowane na przełomie lat 50. i 60. dwudziestego wieku [20].

Surowiec stanowią zarówno świeże, jak i wysuszone korzenie, które w zależności od obróbki mogą być białe albo czerwone. Białym żeńszeniem określa się korzeń suszony na słońcu. Czerwony żeńszek to korzeń po obróbce parą wodną i wysoką temperaturą, barwa zmienia się na skutek reakcji chemicznych wywołanych działaniem temperatury [5]. Mocne ogrzanie korzeni niszczy enzymy rozszczepiające związki czynne, stabilizuje to surowiec i powoduje, że działa on tak samo silnie jak świeży surowiec [25]. Tak przygotowany korzeń może być przechowywany przez dłuższy okres i jest preferowany w tradycyjnej medycynie azjatyckiej [23]. Przeprowadzone badania wykazały, że obie formy surowca różnią się w niewielkim stopniu pod względem składu chemicznego i praktycznie wykazują takie same właściwości farmakologiczne [21].

Skład chemiczny, z czym wiąże się także aktywność biologiczna żeńszenia jest uzależniony od kilku czynników, m.in. odmiany i wieku rośliny, miejsca, warunków uprawy, a także od czasu zbiorów. Poziom biologicznie czynnych związków wzrasta wraz z wiekiem rośliny, najlepsze właściwości wykazuje materiał 4-6 letni [11]. Szereg prowadzonych badań pozwolił na wykrycie i zidentyfikowanie w korzeniu żeńszenia około 200 substancji biologicznie aktywnych [10]. Żeńszek zawiera m.in. polisacharydy, poliacetyleny, fawonoidy, kwasy tłuszczowe, związki azotowe. Ponadto w surowcu obecne są rozpuszczalne w wodzie witaminy, olejki eteryczne, gumy, żywice, choliny i mikroelementy [2, 21].

Najważniejszą grupą substancji biologicznie czynnych izolowanych z korzenia żeńszenia są saponiny triterpenowe (ginsenozydy, panaksozydy). Wśród ginsenozydów, ze względu na budowę chemiczną, wyróżnia się związki zawierające szkielet kwasu oleanolowego, strukturę 20-(S)protopanaksadiolu oraz 20-(S)protopanaksatriolu [12, 13, 20]. Do chwili obecnej zidentyfikowano około 30 różnych ginsenozydów [1, 20], występujących w korzeniu, liściach i kwiatach żeńszenia, w ilości 1,7% do 6% suchej masy [11]. Poszczególne ginsenozydy z każdej grupy różnią się rodzajem podstawionych grup cukrowych [20]. Zawartość ginsenozydów w korzeniu żeńszenia zależy od wieku rośliny i warunków uprawy (nasłonecznienie, skład mineralny gleby) [11, 20].

Żeńszek zawiera także znaczne ilości mikro- i makroelementów oraz witamin. Wśród witamin stwierdzono m.in. retinol (A), kwas askorbinowy (C), niacynę (PP), tokoferole (E), witaminy z grupy B – B₁, B₂, B₁₂. Pierwiastki śladowe określone w surowcu to: wapń, miedź, fosfor, cynk, potas, żelazo, magnez, sód, siarka, molibden, mangan, krzem, stront, bar, bor, nikiel, chrom, kobalt, selen [4, 14].

Do biologicznie aktywnych składników żeńszenu należy również zaliczyć lotne olejki o złożonym składzie [24], uzyskiwane z różnych jego części, posiadające zdolność hamowania rozwoju komórek nowotworowych [6, 23].

Żeńszęń uznawany jest za środek profilaktyczny i wspomagający, używany w celu podniesienia wydolności psychofizycznej organizmu, wzmocnienia w okresach zmęczenia i osłabienia, braku koncentracji i podczas rekonwalescencji. Działa adaptogennie, antyoksydacyjne i antywirusowo, przeciwdziała starzeniu się a na poziomie komórkowym wpływa na czynność poszczególnych organów i układów (nerwowego, hormonalnego, sercowo-naczyniowego, immunologicznego i trawiennego) [8, 23, 26].

Duże znaczenie dla leczniczego oddziaływania żeńszenu mają jego właściwości antyoksydacyjne. Obok ginsenozydów dużą rolę w zmiataniu wolnych rodników wykazują kwasy fenolowe, występujące w formie wolnej, zestryfikowanej lub w postaci związków nierozpuszczalnych w wodzie. Badania prowadzone na ekstraktach z żeńszenu, wykazały zdolność do zmiatania wolnych rodników, wiązania pierwiastków przejściowych, hamowania peroksydacji kwasu linolowego oraz inhibicji oksydacji białek membranowych mózgu i homogenatów tkanek zwierzęcych głównie przez biologicznie aktywne składniki ekstraktów – ginsenozydy [9]. Żeńszęń wykazuje także działanie radioprotekcyjne na promieniowanie X i γ , pobudzając procesy naprawcze DNA [10].

Wielokierunkowe oddziaływanie żeńszenu na organizm powoduje, że uważa się go za uniwersalne lekarstwo polecane w wielu dolegliwościach i schorzeniach, m.in. ogólnym osłabieniu i rekonwalescencji, fizycznym i umysłowym przemęczeniu, chorobach sercowo-naczyniowych, przewlekłych chorobach żołądka i jelit, chorobach wątroby i nerek, cukrzycy, gruźlicy, wzmożonej senności, niektórych formach impotencji, zaburzeniach nerwowych i psychicznych, braku apetytu, chorobach nowotworowych, niedokrwistości, obniżonej odporności organizmu na stres, czy osłabionej tolerancji na czynniki zewnętrzne [5].

Pomimo pozytywnego działania na ludzki organizm, żeńszęń nie jest wskazany m.in. podczas okresu ciąży i karmienia piersią, dla osób z nadciśnieniem, ze zmianami miażdżycowymi naczyń serca i mózgu, z osłabioną krzepialnością krwi, dla chorych na astmę i rozedmę płuc.

Zażywanie zbyt dużych dawek żeńszenu może doprowadzić do pojawienia się efektów ubocznych w postaci bezsenności, nerwowości, zaburzeń żołądkowo-jelitowych, a nawet symptomów depresji. Składniki żeńszenu mogą wchodzić w interakcje z niektórymi lekami, m.in. inhibitorami oksydaz oraz lekami regulującymi lepkość krwi [5, 10].

Obecnie dostępnych jest wiele produktów farmaceutycznych z zawartością żeńszenu – kapsułki, tabletki, herbaty, nalewki, syropy. Na rynku surowców dostępne są zarówno suszone korzenie w formie np. kandyzowanych plastrów, jak i ekstrakty tej rośliny, stosowane w recepturach preparatów kosmetycznych, odżywczych, regenerujących płynów do kąpieli, lotionów i szamponów [5, 13].

W wielu krajach upowszechniło się stosowanie żeńszenia nie tylko jako lekarstwa i środka wspomagającego organizm, ale także jako dodatku do żywności. W USA i Kanadzie spożywa się cukierki i napoje z dodatkiem żeńszenia, w Korei popularne są sałatki, zupy i herbatki, a w Chinach napoje orzeźwiające i alkoholowe.

2. Cześć doświadczalna

2.1. Materiały i metody badań

Celem przeprowadzonych badań była analiza wybranych odżywczych składników żeńszenia amerykańskiego (*Panax quinquefolium* L.) pochodzącego z uprawy w Polsce [19].

Materiałem roślinnym wykorzystanym do badań były:

- 2-, 3-, 4-letni suszony korzeń,
- 2-, 3-, 4-letnie suszone liście.

W ramach przeprowadzonych badań wykonano:

- analizę składników liści i korzeni żeńszenia w zależności od ich wieku, poprzez wykonanie badań:
 - ekstraktu ogólnego,
 - białka – metoda Kjeldahla,
 - składników mineralnych,
- analizę zawartości tłuszczu (metoda Soxhleta) oraz składu kwasów tłuszczowych w różnych częściach żeńszenia.

2.1.1. Ekstrakt ogólny

Oznaczenie ekstraktu ogólnego przeprowadzono zgodnie z Polską Normą [17]. Ekstrakcji poddano suszone liści oraz korzenie żeńszenia. Próbki do analiz rozdrobniono i ekstrahowano, następnie ostudzono, przefiltrowano i wykonano pomiar refraktometryczny procentowej zawartości ekstraktu. Wyniki pomiaru przedstawia rys. 1.

2.1.2. Białko

Oznaczenie białka przeprowadzono metodą Kjeldahla wg Polskiej Normy [16]. Metoda polega na utlenieniu substancji organicznej za pomocą stężonego kwasu siarkowego w obecności katalizatorów w temperaturze wrzenia, tj. ok. 300°C. Próbki materiału roślinnego poddano mineralizacji, następnie destylowano w aparacie Parnasa. Uzyskane wyniki analiz przedstawia rys. 2.

2.1.3. Popiołu i zanieczyszczenia mineralne

Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń mineralnych przeprowadzono według Polskiej Normy [18]. Wysuszone liście i korzenie spopielono na czaszy grzejnej, a następnie 4h w piecu muflowym w temperaturze 525°C. Otrzymany popiół zważono, a następnie rozpuszczono w kwasie solnym i przesączono przez bezpopiołowy sączek. Sączek z osadem suszono w piecu muflowym. Wyniki zawartości popiołu w analizowanych próbkach żeńszenu przedstawia rys. 3, natomiast poziom zanieczyszczeń mineralnych przedstawia rys. 4.

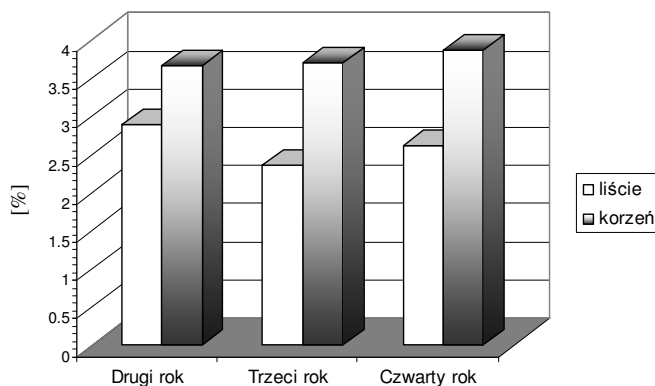
2.1.4. Tłuszcz i kwasy tłuszczowe

Tłuszcz z materiału roślinnego wyodrębnilo metodą Soxhleta [15]. Metoda oznaczenia tłuszczu polega na ekstrakcji substancji tłuszczowych z badanej próby przy użyciu heksanu i wagowym oznaczeniu ilości ekstraktu po odparowaniu substancji rozpuszczającej. Określenie składu i zawartości kwasów tłuszczowych przeprowadzono metodą polegającą na zmydleniu acylogliceroli za pomocą metanowego roztworu NaOH. Mydła przekształca się następnie w estry metylowe przez reakcję z kompleksem trifluorek boru/metanol.

Identyfikację składu kwasów tłuszczowych przeprowadzono za pomocą analizy GC przy użyciu ich estrów metylowych jako substancji wzorcowych.

Zawartość kwasów tłuszczowych w liściach przedstawia rys. 5, w korzeniach żeńszenu – rys. 6.

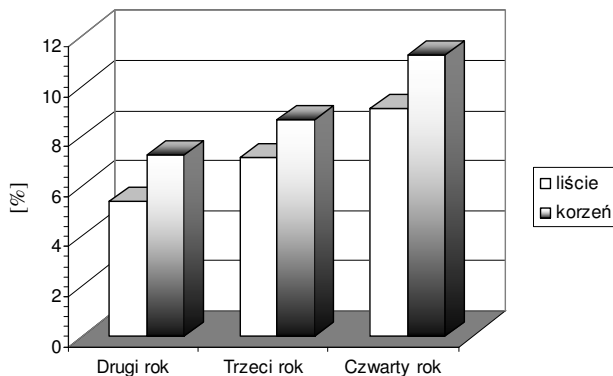
2.2. Wyniki i dyskusja wyników badań



Rys. 1. Zawartość ekstraktu ogólnego w różnych częściach żeńszenu amerykańskiego (*Panax quinquefolium* L.) uprawianego w Polsce

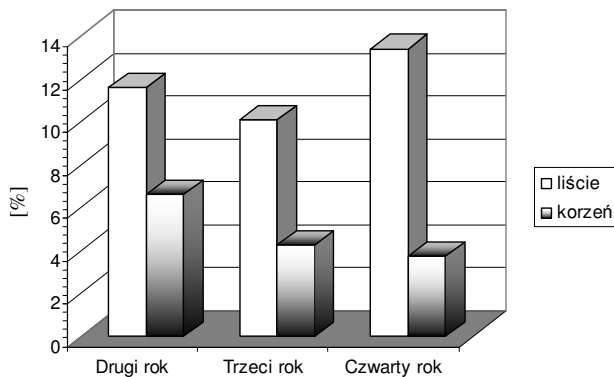
Zawartość ekstraktu ogólnego w badanych próbkach korzeni jest zbliżona i średnio wynosiła około 3,74%. Ekstrakt ogólny określony w liściach jest niższy i

wynosi od 2,35% dla liści 3-letnich do 2,9% dla liści pochodzących z drugiego roku wegetacji rośliny. Średnia zawartość ekstraktu ogólnego w liściach wynosi 2,62%.



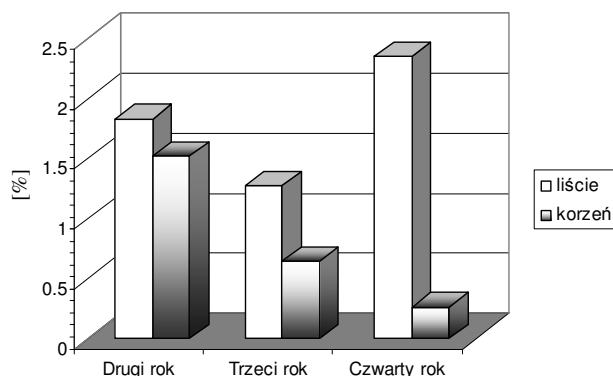
Rys. 2. Zawartość białka w liściach i korzeniach żeńszenia amerykańskiego (*Panax quinquefolium* L.)

Analiza zawartości białek wykazała, że ich najwyższą ilością charakteryzuje się korzeń żeńszenia amerykańskiego pochodzącego z czwartego roku wegetacji. Najmniejsze zawartości białka w liściach stwierdzono w przypadku liści 2-letnich, dla których zawartość ta wynosiła 5,39% i była prawie dwukrotnie niższa, niż w przypadku liści pochodzących z czwartego roku wegetacji rośliny.



Rys. 3. Zawartość popiołu w liściach i korzeniach żeńszenia amerykańskiego (*Panax quinquefolium* L.) pochodzących z różnych okresów wegetacji

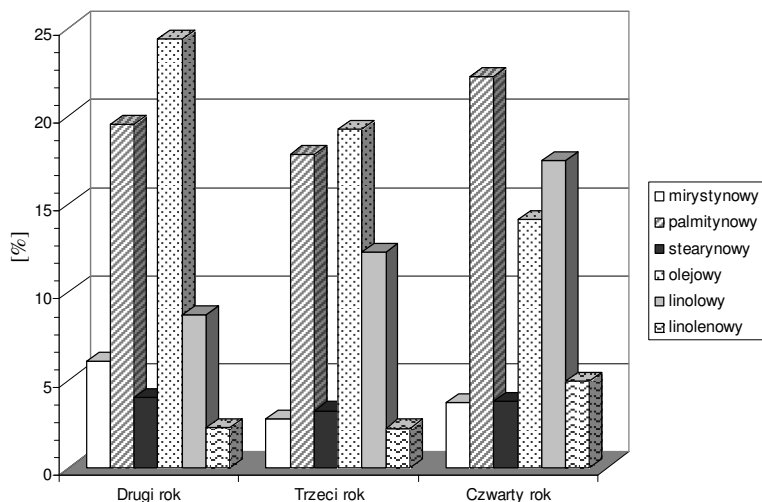
Zawartość popiołu w korzeniach wahała się od 3,72% dla korzenia 4-letniego do 6,6% dla korzenia 2-letniego. W liściach ilość popiołu była wyższa i wynosiła od 10,07% (3-letnie) do 13,4% (4-letnie).



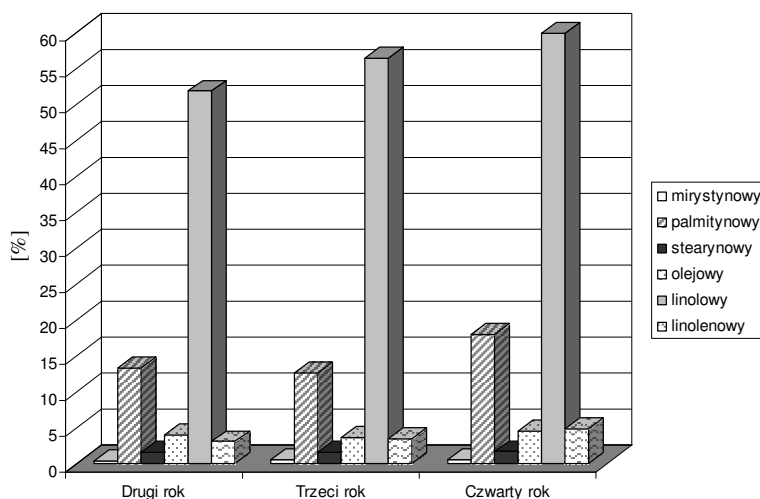
Rys. 4. Zawartość zanieczyszczeń mineralnych (popiół nierozpuszczalny w kwasie solnym) w różnych częściach żeńszenu amerykańskiego (*Panax quinquefolium* L.)

Określenie zawartości zanieczyszczeń mineralnych (popiołu nierozpuszczalnego w kwasie solnym) wykazało, iż w przypadku korzeni ich najwyższą ilością charakteryzuje się korzeń pochodzący z pierwszego roku wegetacji rośliny – 1,52%. Poziom zawartości zanieczyszczeń mineralnych w liściach był wyższy, niż w korzeniach i wyniósł od 1,27% – liście 3–letnie do 2,35% liście 4–letnie.

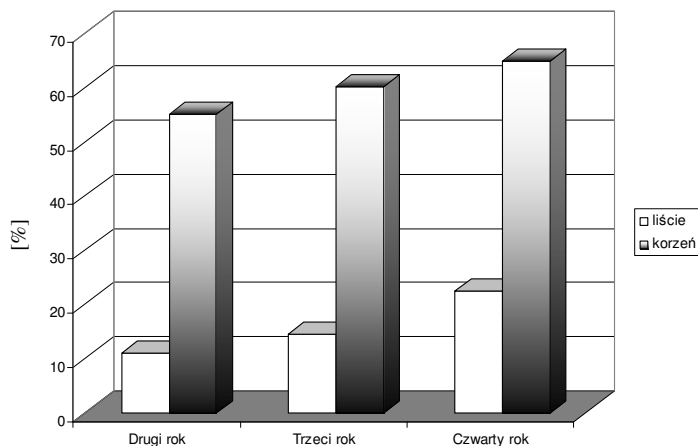
Analiza składu i zawartości kwasów tłuszczowych triacylogliceroli tłuszczu w liściach żeńszenu amerykańskiego pozwoliła na zidentyfikowanie średnio 62,9% kwasów tłuszczowych, natomiast w korzeniach 82,9%.



Rys 5. Skład i zawartość kwasów tłuszczowych triacylogliceroli tłuszczu z liści żeńszenu amerykańskiego (*Panax quinquefolium* L.) pochodzących z różnych okresów wegetacji



Rys. 6. Skład i zawartość kwasów tłuszczowych triacylogliceroli tłuszczu z korzeni żeńszenu amerykańskiego (*Panax quinquefolium* L.) pochodzących z różnych okresów wegetacji



Rys. 7. Zawartość kwasów tłuszczowych triacylogliceroli tłuszczu z liści i korzeni żeńszenu amerykańskiego (*Panax quinquefolium* L.) pochodzących z różnych okresów wegetacji

Dominującymi kwasami tłuszczowymi triacylogliceroli liści są: kwas olejowy w ilości 24,36% w liściach 2-letnich, 19,24% w liściach 3-letnich, 14,1% w liściach pochodzących z czwartego roku wegetacji, oraz kwas palmitynowy w ilościach 19,51%, 17,8%, 22,23% odpowiednio w liściach 2-, 3-, 4-letnich. Najmniej liście zawierają kwasu mirystynowego średnio ok. 4,19%.

Korzenie charakteryzowały się najwyższą zawartością kwasu linolowego średnio ok. 78,18% i najniższą kwasu mirystynowego ok. 0,57%. Średnia zawartość drugiego oznaczanego nienasyconego kwasu tłuszczowego (kwas linolenowy) była niższa o około 16 razy od zawartości kwasu linolowego i wynosiła 4,9%.

3. Podsumowanie

Zawartość suchej substancji oraz ekstraktu ogólnego w badanym materiale jest podobna we wszystkich częściach żeńszenu. Zróżnicowany wiek rośliny, a także analiza różnych jej części, nie wykazuje istotniejszego wpływu na zawartość ekstraktu i suchej substancji.

Poziom białka w roślinie wzrasta wraz z jej wiekiem. Tendencja ta jest widoczna zarówno dla korzeni, jak i liści badanego surowca.

Ilość popiołu i zanieczyszczeń mineralnych maleje wraz ze wzrostem czasu wegetacji rośliny.

Wyniki przeprowadzonych analiz wykazują, że żeńszek stanowi dobre źródło nienasyconych kwasów tłuszczowych – linolowego i linolenowego, które są niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania organizmu. Zawartość kwasu linolenowego ma duże znaczenie, ze względu na jego wysoką aktywność biologiczną. Kwasem tłuszczowym tłuszczu pozyskanego z korzenia żeńszenu, występującym w największej ilości, jest kwas linolowy 18:2 (9,12), którego zawartość wynosi nawet 60% oznaczonych kwasów.

Wraz z wiekiem żeńszenu wzrasta zawartość kwasów nienasyconych i wielokrotnie nienasyconych w liściach. Nasuwa to wniosek, że liście żeńszenu amerykańskiego (*Panax quinquefolium* L.) uznawane dotychczas za produkt odpadowy, mogą zostać wykorzystane jako dobre źródło nienasyconych kwasów tłuszczowych do produkcji żywności funkcjonalnej.

4. Literatura

- [1] **Awang D.V.C.:** The neglected ginsenosides of North American ginseng (*Panax quinquefolius* L.). J. Herbs. Spices Med. Plants. 7(2) 103-109 (2000).
- [2] **Court W.E.:** Ginseng the genus *Panax*. (Medicinal and aromatic plants industrial profiles, v. 15). Harwood Academic Publishers 7-199 (2000).
- [3] **Cui J.-F., Björkhem I., Eneroth P.:** Gas chromatographic-mass spectrometric determination of 20(S)-protopanaxadiol and 20(S)-protopanaxatriol for study on human urinary excretion of ginsenosides after ingestion of ginseng preparations. J. Chromatogr. B, 689, 349-355 (1997).
- [4] **Dolot M., Śmigielski K., Baławejder M., Puczkowski S.:** Analiza składu pierwiastkowego korzeni i liści żeńszenu pięciolistnego (*Panax quinquefolium* L.)

- uprawianego w Polsce, XLVIIth PTCh Meeting, Wrocław 2004.09.12-17, poster presentation P054.
- [5] **Dolot M., Śmigielski K.:** Żeńszeń amerykański (*Panax quinquefolium* L.) – skład chemiczny, właściwości antyoksydacyjne, zastosowanie, Polish Journal of Cosmetology, 1, 30–45 (2005).
- [6] **Dongyan H., Weihua Z., Ruihua H.:** Separation and determination of chemical constituents in the volatile oil of three traditional Chinese crude drugs. J. Pharm. Biomed. Anal. 17, 1423-1426 (1998).
- [7] **Du X.W., Wills R.B., Stuart D.L.:** Changes in neutral and malonyl ginsenosides in American ginseng (*Panax quinquefolium* L.) during drying, storage and ethanolic extraction. Food Chem. 86, 155-159 (2004).
- [8] **Kennedy D.O., Scholey A.B.:** Ginseng: potential for the enhancement of cognitive performance and mood. Pharmacol. Biochem. Behav. 75, 687-700 (2003).
- [9] **Kim Y.K., Guo Q., Packer L.:** Free radical scavenging activity of red ginseng aqueous extracts. Toxicology 172, 149-156 (2002).
- [10] **Kochan E., Caban S., Chmiel A.:** Aktywność biologiczna i farmakologiczna metabolitów żeńszenia. Farmacja Polska, Tom 62, 2, 70–77 (2006).
- [11] **Kołodziej B.:** Studia nad wzrostem rozwojem oraz uprawą żeńszenia amerykańskiego (*Panax quinquefolium* L.). Rozprawy Naukowe Akademii Rolniczej w Lublinie. Wyd. Akademii Rolniczej w Lublinie, zesz. 266, Lublin (2003).
- [12] **Kwon S.W., Han S.B., Park I.H., Kom J.M., Park M.K., Park J.H.:** Liquid chromatographic determination of less polar ginsenosides in processed ginseng. J. Chromatogr. A, 921, 335-339 (2001).
- [13] **Ludwiczuk A., Wolski T., Berbec S.:** Chromatographic analysis of ginsenosides occurring in the roots of American ginseng (*Panax quinquefolium* L.) and in Asian ginseng (*Panax ginseng* C.A. Meyer) preparations. J. Planar Chromatogr. 15, 147-150 (2002).
- [14] Phytochemical and Ethnobotanical Databases, Agricultural Research Service, <http://www.ars-grin.gov/duke/>
- [15] PN–71/A–88021 Wyroby cukiernicze trwałe. Oznaczanie zawartości tłuszczu.
- [16] PN–75/A–04018 Produkty rolniczo–żywnościowe. Oznaczanie azotu metodą Kjeldahla i przeliczanie na białko.
- [17] PN–90/A–75101/02 Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych. Oznaczanie zawartości ekstraktu ogólnego.
- [18] PN–90/A–75101/18 Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń mineralnych.
- [19] Polska Plantacja Żeńszenia, Sławomir Chmiel, <http://www.zenszen.firmanet.pl/>
- [20] **Shibata S.:** Chemistry and cancer preventing activities of ginseng saponins and some related triterpenoid compounds. J. Korean Med. Sci. 16, 28-37 (2001).
- [21] **Shu Y.Y., Ko M.Y., Chang Y.S.:** Microwave-assisted extraction of ginsenosides from ginseng root. Microchem J. (2002).
- [22] **Stelmach W.:** Żeńszeń właściwy *Panax ginseng* C.A. Meyer. Cz. I. Wiadomości Zielarskie, 2, 3, 4, 13-15, 22, 10-11 (1998).
- [23] **Sticher O.:** Getting to the root of ginseng. CHEMTECH 28, 26–32 (1998).

- [24] Śmigielski K., Dolot M., Raj A.: Composition of the essentials oils of ginseng roots of *Panax quinquefolium* L. and *Panax ginseng* C.A. Meyer. J. Essent. Oil – Bear. Plants – w druku.
- [25] Wałęsa H., Kochan E.: Lecznicze właściwości żeńszenu. Polish Journal of Cosmetology, 3, 154-161 (2001).
- [26] Xie J.-T., Mehendale S.R., Wang A., Han A.H., Wu J.A., Osinski J., Yuan Ch.-S.: American ginseng leaf: ginsenosides analysis and hypoglycaemic activity. Pharm. Res. 49, 113-117 (2004).

ANALYSIS OF CHOSEN NUTRITIOUS COMPONENTS IN AMERICAN GINSENG (*PANAX QUINQUEFOLIUM* L.) CULTIVATED IN POLAND

Summary

In this work analysis of conducted researches of selected nutrient components from polish cultivation of American ginseng (*Panax quinquefolium* L.) was achieved.

Plant material used for testing was dried roots and leaves of ginseng sourced from three following seasons of plant vegetation. In the frames of realized researches analysis of total extract, protein contents using Kjeldahl method, mineral elements, fat contents using Soxhlet method and fat acids composition were conducted.

Special lookout was turned onto fat content and fat acids composition analysis in leaves and roots of ginseng from different stages of plant vegetation.

Dry content and total extract of analyzed material is similar in every parts of ginseng. Differential plant age and analysis of their different parts show no significant influence on extract content and dry residue. Protein content level increased with plant age. This tendency is visible both for roots and leaves of analyzed raw material. Ash and mineral contamination amount decrease with the increasing of the plant vegetation time.

Results of conducted analysis show that ginseng is good source of unsaturated fat acids – linoleic and linolenic acids, which are necessary for correct organism working. Linolenic acid content has large signification, in respect of his high biological activity. Fat acid from fat gained from ginseng root which is present in highest amount is linoleic acid 18:2 (9, 12), which content is about 60% of determined acids.

With age of ginseng, unsaturated and many times unsaturated acids content increased in leaves. It suggest that leaves of American ginseng (*Panax quinquefolium* L.) can be used as good source of unsaturated fat acids for production of functional food.