

IWONA SEMBRATOWICZ, KATARZYNA OGNIK, ELŻBIETA RUSINEK, JERZY TRUCHLIŃSKI

## ZAWARTOŚĆ GARBNIKÓW ORAZ KWASU SZCZAWIOWEGO W WYBRANYCH OWOCACH LEŚNYCH W ZALEŻNOŚCI OD MIEJSCA POZYSKANIA

CONTENTS OF TANNINS AND OXALIC ACID IN THE SELECTED FOREST FRUITS  
DEPENDING ON THE HARVEST SITE

Katedra Biochemii i Toksykologii  
Akademia Rolnicza w Lublinie  
20-950 Lublin, ul. Akademicka 13  
Kierownik: prof. dr hab. J. Truchliński

*Oznaczono zawartość garbników oraz kwasu szczawiowego w owocach: borówki czarnej, maliny właściwej oraz poziomki pospolitej, pozyskanych z terenów potencjalnie wolnych od zanieczyszczeń (Gmina Kraśniczyn) oraz z miejsc bardziej narażonych na emisję zanieczyszczeń (Rejowiec Fabryczny). Zawartość garbników w owocach poziomki pospolitej oraz koncentracja kwasu szczawiowego w owocach borówki czarnej, pochodzących z okolic potencjalnie nie narażonych na ekspozycję zanieczyszczeń była wyższa, niż w surowcach pozyskanych z okolic Rejowca Fabrycznego. Średnie zawartości garbników oraz kwasu szczawiowego w analizowanych owocach leśnych były niskie*

**Słowa kluczowe:** garbniki, kwas szczawiowy, owoce leśne, miejsce pozyskania  
**Key words:** tannins, oxalic acid, forest fruits, harvest site

### WSTĘP

W ostatnich latach chętnie sięga się po naturalne substytuty leków a fitoterapia przeżywa swój renesans. Owoce borówki czarnej, maliny właściwej oraz poziomki pospolitej zasługują na szczególną uwagę ze względu na ich bogaty i zróżnicowany skład chemiczny, często zależny od miejsca ich wegetacji oraz od specyficznych właściwości w tym od zdolności kumulowania określonych składników zarówno z gleby jak i z powietrza. Właściwości te wykorzystywane są m.in. do wzbogacania diety w pożądane składniki. Z drugiej zaś strony obecność substancji antyodżywczych i toksycznych takich jak garbniki i kwas szczawiowy może stanowić pewne zagrożenie dla zdrowia człowieka. Co prawda garbniki posiadają wiele cennych właściwości leczniczych (m.in. antyoksydacyjnych, przeciwwirusowych, przeciwzapalnych, przeciwnowotworowych, immunostymulujących), jednak ich stosowanie przez dłuższy czas utrudnia wchłanianie witamin (głównie z grupy B) i soli mineralnych. Kwas szczawiowy wykazuje jeszcze więcej negatywnych właściwości związanych głównie

z zaburzeniami gospodarki mineralnej (szczególnie wapniowej). Stwierdzono, że nadmierne jego spożywanie może nie tylko doprowadzić do deficytu wapnia, ale również do poważnego uszkodzenia nerek lub kamicy nerkowej. W wysokich stężeniach wykazuje również działanie drażniące i żrące [4, 6 - 9].

Celem podjętych badań była analiza porównawcza zawartości garbników i kwasu szczawiowego w owocach borówki czarnej, maliny właściwej oraz poziomki pospolitej pozyskiwanych z terenów potencjalnie wolnych od zanieczyszczeń i potencjalnie narażonych na ekspozycję zanieczyszczeń.

## MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiły próbki owoców leśnych: borówki czarnej (*Vaccinium myrtillus*), maliny właściwej (*Rubus idaeus*) oraz poziomki pospolitej (*Fragaria vesca*). Surowce pobrane zostały w województwie lubelskim z miejsc potencjalnie wolnych od zanieczyszczeń, na terenie Skierbieszowskiego Parku Krajobrazowego (Gmina Kraśniczyn) oraz z miejsc bardziej narażonych na bezpośrednią ekspozycję zanieczyszczeń, tj. z okolic „Cementowni Rejowiec S.A.” w Rejowcu Fabrycznym. Owoce pozyskiwano po osiągnięciu przez nie pełnej dojrzałości konsumpcyjnej, tj. w drugiej połowie czerwca (poziomka pospolita) oraz w lipcu (borówka czarna i malina właściwa) 2005 roku. Owoce myto wodą destylowaną, suszono na powietrzu, a następnie w suszarce elektrycznej w temp. 60°C i 105°C. Po całkowitym wysuszeniu owoców przygotowane próbki rozdrabniano w młynku typu WŻ-1 i przechowywano w opakowaniach szklanych do momentu rozpoczęcia analizy. Z tak przygotowanego materiału odważono następnie z każdej próbki określoną ilość surowca. Do oznaczania zawartości garbników i kwasu szczawiowego odważono odpowiednio po 10 g i 6 g produktu. Surowiec następnie mineralizowano na sucho w temp. 450°C i roztworzano w 6N kwasie solnym. Zawartość garbników w badanym materiale oznaczono metodą miareczkowo - wagową [2], natomiast oznaczanie rozpuszczalnego kwasu szczawiowego wykonano zgodnie z metodyką opisaną przez Brzozowską i wsp. [1]. Uzyskane dane liczbowe poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem programu Statistica, wersja 5. Istotność różnic między średnimi wyznaczono testem analizy wariancji jednoczynnikowej ANOVA, przyjmując poziom istotności 0,05.

## WYNIKI I CH OMÓWIENIE

Otrzymane wyniki zawartości garbników oraz kwasu szczawiowego w wybranych owocach leśnych przedstawiono w tabelach I i II. Przedstawione wyniki stanowią średnią arytmetyczną uzyskaną z ośmiu pomiarów (cztery próbki x 2 powtórzenia).

Przeprowadzone analizy zawartości garbników w badanych owocach borówki czarnej i maliny właściwej wskazują na istotnie ( $p \leq 0,05$ ) wyższą zawartość tych związków w owocach pozyskiwanych z terenów narażonych na ekspozycję zanieczyszczeń (Rejowiec Fabryczny), (Tab. I). Zawartość tanin w owocach borówki czarnej i maliny właściwej w pobliżu Cementowni Rejowiec S.A. wynosiła odpowiednio 3,07 % świeżej masy i 5,15 % świeżej masy. Natomiast owoce borówki czarnej pozyskiwane na terenach potencjalnie wolnych od zanieczyszczeń zawierały 1,64 % świeżej masy garbników, a owoce maliny właściwej 2,75 % świeżej masy.

Warto zwrócić uwagę, iż zawartość tanin w owocach poziomki pospolitej z okolic potencjalnie bardziej zanieczyszczonych była istotnie niższa, niż w surowcu pochodzącym z okolic Skierbieszowskiego Parku Krajobrazowego i wynosiła 1,44 % świeżej masy. Poziomka

pospolita pozyskiwana z terenów potencjalnie wolnych od zanieczyszczeń zawierała 3,47 % świeżej masy garbników.

Tabela I. Zawartość garbników w wybranych owocach leśnych (% świeżej masy)  
Tannins contents in the selected forest fruits (% fresh mass)

Zawartość garbników (% ś.m.)		
zakres, $\bar{x} \pm SD$		
Materiał badany	owoce z terenów potencjalnie nie narażonych na zanieczyszczenia	owoce z terenów potencjalnie narażonych na zanieczyszczenia
Borówka czarna	1,24-2,10 $\bar{x} 1,64^b \pm 0,35$	2,62-3,57 $\bar{x} 3,07^a \pm 0,33$
Malina właściwa	2,38-2,95 $\bar{x} 2,75^b \pm 0,23$	4,84-5,42 $\bar{x} 5,15^a \pm 0,22$
Poziomka pospolita	3,20-3,97 $\bar{x} 3,47^a \pm 0,28$	1,22-1,76 $\bar{x} 1,44^b \pm 0,19$
<b>Średnia</b>	<b>2,62</b> $\pm 0,29$	<b>3,22</b> $\pm 0,25$

Objaśnienia:

$\bar{x}$  - wartość średnia (mean value)

a, b - wartości oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie,  $p \leq 0,05$   
(values marked with different letters differ significantly at  $p \leq 0.05$ )

Podobne tendencje zaobserwowano w badaniach *Sembratowicz* i wsp. [8], gdzie zawartość garbników w owocach aronii czarnoowocowej i bzu czarnego, pozyskanych ze stanowisk narażonych na ekspozycję zanieczyszczeń (Rejowiec Fabryczny), była niższa, niż w surowcach pochodzących z terenów Woli Uhruskiej (obszaru uznanego za mniej zanieczyszczony). Z ba-

Tabela II. Zawartość kwasu szczawiowego w wybranych owocach leśnych (mg/100g świeżej masy)  
Oxalic acid contents in the selected forest fruits ( mg/100g fresh mass)

Zawartość kwasu szczawiowego (mg/100g ś.m.)		
zakres, $\bar{x} \pm SD$		
Materiał badany	owoce z terenów potencjalnie nie narażonych na zanieczyszczenia	owoce z terenów potencjalnie narażonych na zanieczyszczenia
Borówka czarna	6,78-8,03 $\bar{x} 7,5 \pm 0,65$	5,74-6,57 $\bar{x} 6,01 \pm 0,28$
Malina właściwa	5,25-6,92 $\bar{x} 6,1^b \pm 0,60$	8,73-9,54 $\bar{x} 9,1^a \pm 0,31$
Poziomka pospolita	15,46-17,3 $\bar{x} 16,5^b \pm 0,68$	18,75-20,01 $\bar{x} 19,5^a \pm 0,57$
<b>Średnia</b>	<b>10,03</b> $\pm 0,64$	<b>11,54</b> $\pm 0,39$

Objaśnienia:

$\bar{x}$  - wartość średnia (mean value)

a, b - wartości oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie,  $p \leq 0,05$   
(values marked with different letters differ significantly at  $p \leq 0.05$ )

dań *Labudy* i wsp. [3] oraz *Pisulewskiej* i wsp. [5] wynika, że zawartość substancji czynnych w roślinach zależy od gatunku rośliny, czynników pogodowo - klimatycznych oraz glebowych. Można stąd wnioskować, że powyższe różnice w zawartości tanin były spowodowane odmiennymi czynnikami pogodowo - klimatycznymi oraz glebowymi.

Wyniki oznaczania zawartości kwasu szczawiowego w badanych owocach wskazują na istotnie ( $p \leq 0,05$ ) większą ilość tego związku w owocach poziomki pospolitej (Tab. II). Dotyczy to zarówno surowca pozyskiwanego na terenach wolnych od zanieczyszczeń (okolice Skierbieszowskiego Parku Krajobrazowego), gdzie zawartość kwasu szczawiowego wynosiła 16,5 mg/100g ś. m., oraz na terenach narażonych na ekspozycję zanieczyszczeń (Rejowiec Fabryczny) - 19,5 mg/100g ś. m. Zawartość kwasu szczawiowego w owocach borówki czarnej pozyskiwanych na terenach potencjalnie nie narażonych na ekspozycję zanieczyszczeń i na terenach bardziej narażonych na zanieczyszczenia była zbliżona i mieściła się w zakresie od 6,1 do 7,5 mg/100g ś. m. Natomiast poziom kwasu szczawiowego w owocach maliny właściwej z okolic Rejowca Fabrycznego był o ponad 50% wyższy, niż w surowcu pochodzącym z okolic Gminy Kraśniczyn.

W badaniach *Sembratowicz* i wsp. [8] zawartość kwasu szczawiowego w owocach aronii czarnoowocowej i bzu czarnego pozyskanych w woj. lubelskim na terenach potencjalnie nie zanieczyszczonych oraz na terenach narażonych na ekspozycję zanieczyszczeń, wynosiła odpowiednio: 27,5 mg/100g ś. m i 51,2 mg/100g ś. m. (okolice Woli Uhruskiej) oraz 21,4 mg/100g ś. m i 42,1 mg/100g ś. m. (okolice „Cementowni Rejowiec S.A”, w Rejowcu Fabrycznym).

W dostępnym piśmiennictwie nie znaleziono żadnych doniesień, które wskazywałyby na istnienie zależności między pozyskaniem badanego surowca a zawartością kwasu szczawiowego. Prawdopodobnie powyższe różnice w zawartości tego kwasu w owocach borówki czarnej z okolic Rejowca Fabrycznego i Skierbieszowskiego Parku Krajobrazowego wynikają z odmiennych czynników pogodowo - klimatycznych i glebowych.

Zawartość kwasu szczawiowego oznaczona w badanych owocach borówki czarnej, maliny właściwej i poziomki pospolitej zalicza je do produktów o dość niskiej zawartości kwasu szczawiowego [1].

## WNIOSKI

1. Zawartość garbników w owocach poziomki pospolitej pochodzących z okolic potencjalnie nie narażonych na ekspozycję zanieczyszczeń była istotnie wyższa niż w owocach pozyskanych z okolic Rejowca Fabrycznego.
2. Wśród badanych owoców leśnych największą zawartość kwasu szczawiowego stwierdzano w owocach poziomki pospolitej. Zawartość kwasu szczawiowego w owocach borówki czarnej pochodzących z okolic bezpośrednio nie narażonych na ekspozycję zanieczyszczeń była wyższa niż w owocach pochodzących z terenu potencjalnie zanieczyszczonego. Różnice w zawartości badanych składników w owocach pochodzących z różnych stanowisk mogą wynikać z odmiennych warunków klimatycznych, glebowych, stopnia zanieczyszczenia przemysłowego i komunikacyjnego, a także w dużej mierze zależne są od gatunku rośliny.

I. Sembratowicz, K. Ognik, E. Rusinek, J. Truchliński

## ZAWARTOŚĆ GARBNIKÓW ORAZ KWASU SZCZAWIOWEGO W WYBRANYCH OWOCACH LEŚNYCH W ZALEŻNOŚCI OD MIEJSCA POZYSKANIA

### Streszczenie

Oznaczono zawartość składników antyodżywczych (garbników oraz kwasu szczawiowego), w próbkach owoców leśnych: borówki czarnej, maliny właściwej i poziomki pospolitej, zebranych w województwie lubelskim, na obszarach uznanych za potencjalnie nie narażone na ekspozycję zanieczyszczeń (Skierbieszowski Park Krajobrazowy) i na terenach potencjalnie zanieczyszczonych („Cementownia Rejowiec S.A.”). Przeprowadzone badania wykazały, iż owoce borówki czarnej i maliny właściwej pozyskane z terenów potencjalnie zanieczyszczonych charakteryzowały się wyższą zawartością garbników, niż analizowane owoce z obszarów potencjalnie nie zanieczyszczonych. Zawartość kwasu szczawiowego w badanych surowcach wskazuje na znacznie wyższą koncentrację tego kwasu w owocach poziomki pospolitej pozyskanych zarówno na terenach potencjalnie nie zanieczyszczonych jak i narażonych na ekspozycję zanieczyszczeń, w porównaniu z owocami maliny właściwej i borówki czarnej. Zawartość garbników oraz kwasu szczawiowego w próbkach analizowanych owoców jagodowych można uznać za niskie, nie stanowiące zagrożenia dla zdrowia człowieka.

I. Sembratowicz, K. Ognik, E. Rusinek, J. Truchliński

## CONTENTS OF TANNINS AND OXALIC ACID IN THE SELECTED FOREST FRUITS DEPENDING ON THE HARVEST SITE

### Summary

Contents of anti-nutritional components (tannins and oxalic acid) were determined in samples of forest fruits: blueberry, raspberry and wild strawberry harvested in Lublin region from areas considered as potentially not exposed to pollution (Skierbieszów Landscape Park) and potentially polluted areas (Cement Factory Rejowiec S.A.). Study revealed that blueberry and raspberry fruits collected on potentially polluted area were characterized by higher tannins contents than those harvested on potentially not polluted area. Oxalic acid level in studied material indicated its significantly higher concentration in wild strawberry fruits collected both from not exposed and polluted areas as compared to raspberry and blueberry. Tannins and oxalic acid contents in analyzed berries may be accepted as low and safe for human's health.

## PIŚMIENNICTWO

1. Brzozowska A., Czerwińska D., Kozłowska K., Morawiec M., Pietruszka B., Sulkowska J., Wierzbicka I.: Toksykologia Żywności - przewodnik do ćwiczeń. Warszawa, Wyd. SGGW 1999
2. Cisowski W., Dembińska-Migas W., Gill S., Łuczkiwicz I.: Analiza fitochemiczna. Gdańsk, Wyd. AMG. 1995
3. Łabuda H., Paliński R., Kuzyk K.: Porównanie zawartości fenolokwasów i garbników w owocni fasoli *Phaseolus vulgaris* L. i *Phaseolus coccineus* L. Ann. UMCS, s. EEE, supl. 2001, 9, 183-187
4. Michniak J., Stolarczyk A., Burczyk J.: Działanie i zastosowanie polifenoli i garbników w medycynie. Wiad. Ziel. 2001, 9, 19-22.
5. Pisulewska E., Puchalska H., Pieczko E.: Wpływ warunków glebowych na plony i skład chemiczny ziela melisy lekarskiej (*Melisa officinalis* L.). Annal. UMCS, s. EEE, supl., 2001, 9, 113-119.

6. *Porzucek H.*: Substancje antyodżywcze w surowcach owocowych i warzywnych. *Przem. Ferm. Owoc. Warz.* 1992, 12, 23-24.
7. *Sembratowicz I., Ognik K., Rusinek E., Truchliński J.*: Zawartość garbników oraz kwasu szczawowego w wybranych roślinach leczniczych pozyskiwanych z dwóch okresów wegetacyjnych. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2006, 3, 277-280.
8. *Sembratowicz I., Rusinek E., Ognik K., Truchliński J.*: Zawartość garbników oraz kwasu szczawowego w owocach aronii czarnoowocowej i bzu czarnego w zależności od miejsca pozyskania. *Żyw. Człow. i Metabol.* 2006, 2, 161-166.
9. *Śmiechowska M., Przybyłowski P., Dmowski P., Newerly J.*: Określenie zawartości azotanów(V) i (III) oraz garbników w herbatach czarnych importowanych. *Żywn.* 2003, 2, 97-99.

Otrzymano: 15.02.2007