

**Związki fenolowe w ziele wierzbownicy wąskolistnej
(*Epilobium angustifolium* L.) i wierzbownicy kosmatej
(*Epilobium hirsutum* L.)**

Małgorzata Pelc, Zenon Węglarz

Katedra Roślin Warzywnych i Leczniczych
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
e-mail: ogr_krwl@alpha.sggw.waw.pl

WSTĘP

Wśród roślin leczniczych, które dotychczas stosowane były w leczeniu łagodnego przerostu gruczołu krokowego coraz więcej uwagi zwraca się na gatunki należące do rodzaju wierzbownica (*Epilobium* sp.). Właściwości przeciwzapalne i przeciwobrzękowe ziela wierzbownic w dużej mierze przypisuje się związkom fenolowym, głównie flawonoidom (Hiermann i in. 1991). Ze względu na różne kierunki działania poszczególnych związków flawonoidowych bardzo ważne wydaje się poznanie ich składu chemicznego. Celem badań, których wyniki przedstawiono w niniejszej pracy było określenie zawartości flawonoidów, polifenolokwasów i garbników w ziele wierzbownicy wąskolistnej i kosmatej, a także określenie składu chemicznego flawonoidów.

MATERIAŁY I METODY

Obiektami badań były rośliny należące do 2 gatunków wierzbownic: wierzbownicy wąskolistnej – *Epilobium angustifolium* L. (*Chamaenerion angustifolium* L.) i wierzbownicy kosmatej – *Epilobium hirsutum* L. Przedstawione wyniki stanowią średnie z dwóch lat (2003 i 2004 r.). Ziele do badań zebrano z roślin dwuletnich.

Doświadczenie polowe założono na polu doświadczalnym Katedry Roślin Warzywnych i Leczniczych w Wilanowie, metodą bloków losowych w czterech powtórzeniach (wielkość poletka 2,5 m²). Ziele zbierano w fazie wegetatywnej (wysokość ok. 35 cm) i generatywnej (pełnia kwitnienia), po czym wysuszono w suszarni w temperaturze 45°C. Określono plon powietrznie suchego ziela, w którym oznaczono ogólną zawartość flawonoidów (Strzelecka i in. 1982), kwasów polifenolowych (PN-91/R-87019) i garbników (FP VI). Analizę jakościową flawonoidów przeprowadzono metodą HPLC z użyciem chromatografu cieczowego firmy Shimadzu z detektorem diodowym SPD-M10A VP. Rozdział przeprowadzono stosując gradient 10% acetonitrylu w wodzie – 55% acetonitrylu w wodzie, przy przepływie 1,0 ml × min⁻¹, w temperaturze 28°C, na kolumnie LiChrospher RP18 5 μm 250 mm × 4,6 mm firmy Supelco. Czas analizy wynosił 60 min. Wyniki opracowano statystycznie za pomocą programu Statgraphics plus 4.1, przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$ bądź $\alpha = 0,01$.

WYNIKI I DYSKUSJA

Masa ziela u obydwu gatunków była wyraźnie większa, kiedy zbierano je w fazie generatywnej. Różniły się one dynamiką przyrostu masy ziela. W fazie wegetatywnej masa wierzbownicy wąskolistnej była 2 razy większa niż wierzbownicy kosmatej. Na skutek większej liczby pędów bocznych masa roślin wierzbownicy kosmatej w okresie kwitnienia była wyraźnie większa w porównaniu z wierzbownicą wąskolistną (Tabela 1).

Tabela 1. Masa suchego ziela (g roślin⁻¹)
Table 1. Mass of air-dry herb (g plant⁻¹)

	Faza wegetatywna Vegetative stage	Faza generatywna Generative stage	Średnia Mean
<i>E. angustifolium</i>	121,8	201,1	161,5
<i>E. hirsutum</i>	59,5	260,6	160,0
Średnia / Mean	90,7	230,9**	

**p < 0,01

Rośliny badanych gatunków różniły się znacznie pod względem ogólnej zawartości polifenolokwasów i flawonoidów, natomiast w mniejszym stopniu garbników. Ziele wierzbownicy kosmatej charakteryzowało się istotnie wyższą ogólną zawartością flawonoidów i garbników, natomiast wierzbownicy wąskolistnej było zasobniejsze w polifenolokwasy. Gromadzenie badanych substancji czynnych zależało również od fazy rozwojowej, w której zbierano rośliny. Surowiec zebrany

w fazie wegetatywnej zawierał więcej flawonoidów i garbników, natomiast rośliny kwitnące były bogatsze w polifenolokwasy (Tabela 2).

Tabela 2. Ogólna zawartość flawonoidów, polifenolokwasów i garbników w ziele (%)
Table 2. The total content of flavonoids, polyphenolic acids and tannins in the herb (%)

		<i>E. angustifolium</i>	<i>E. hirsutum</i>	Średnia Mean
Zawartość flawonoidów Content of flavonoids (%)	Faza wegetatywna Vegetative stage	0,48	1,00	0,74*
	Faza generatywna Generative stage	0,42	0,79	0,60
Średnia / Mean		0,46	0,89**	
Zawartość polifenolokwasów Content of polyphenolic acids (%)	Faza wegetatywna Vegetative stage	3,29	1,35	2,32
	Faza generatywna Generative stage	3,63	1,78	2,70*
Średnia / Mean		3,46**	1,56	
Zawartość garbników Content of tannins (%)	Faza wegetatywna Vegetative stage	3,57	5,03	4,30*
	Faza generatywna Generative stage	4,06	4,16	4,11
Średnia / Mean		3,82	4,59*	

*p < 0,05; **p < 0,01

Dotychczasowe badania nad składem chemicznym wierzbownic wykazały obecność w ziele tych roślin kwercetyny, mirycetyny i kemferolu, należących do grupy flawonoli (Ducrey i in. 1995). Wyniki niniejszych badań wykazały, że w ziele wierzbownicy wąskolistnej i kosmatej występują również inne flawonoidy, należące zarówno do grupy flawonów, jak i flawonoli. Zidentyfikowano następujące flawony: 7-glukozyd apigeniny, 7-glukozyd luteoliny i luteolinę (Tabele 3 i 4).

Tabela 3. Zawartość flawonów w ziele zebranych w fazie wegetatywnej (mg 100 g⁻¹)
Table 3. The content of identified flavons in the herb collected in the vegetative stage (mg 100 g⁻¹)

Gatunek / Species	Pochodne apigeniny Apigenin derivatives	Luteolina i jej pochodne Luteolin and its derivatives	
	7-glukozyd apigeniny Apigenin-7-glucoside	Luteolina Luteolin	7-glukozyd luteoliny Luteolin-7-glucoside
<i>E. angustifolium</i>	12,35*	14,26*	221,02
<i>E. hirsutum</i>	10,96	1,85	342,52*

*p < 0,05

Tabela 4. Zawartość flawonów w ziele zebranym w fazie generatywnej (mg 100 g⁻¹)
 Table 4. The content of identified flavons in the herb collected in the generative stage (mg 100 g⁻¹)

Gatunek / Species	Pochodne apigeniny	Luteolina i jej pochodne	
	Apigenin derivatives	Luteolin and its derivatives	
	7-glukozyd apigeniny Apigenin-7-glucoside	Luteolina Luteolin	7-glukozyd luteoliny Luteolin-7-glucoside
<i>E. angustifolium</i>	9,09	7,07	224,61
<i>E. hirsutum</i>	26,72*	11,37*	765,61*

*p < 0,05

Dominującym wśród nich, zarówno w ziele wierzbowicy wąskolistnej, jak i kosmatej okazał się 7-glukozyd luteoliny. W wierzbowicy wąskolistnej zawartość tej substancji była podobna przed i w czasie kwitnienia, natomiast u wierzbowicy kosmatej było go dwukrotnie więcej w roślinach zbieranych w fazie generatywnej. Spośród flawonoli zidentyfikowano: kwercetynę i jej pochodne – rutynę (3-rutynozyd kwercetyny), kwercytrynę (3-ramnozyd kwercetyny) i izokwercytrynę (3-glukozyd kwercetyny) oraz 3-glukozyd izoramnetyny, kemferol i mirycetynę (Tabele 5 i 6). Dominującym związkiem była rutyna, znana z właściwości oksydo-redukcyjnych i uszczelniających ściany naczyń krwionośnych. U obu gatunków zawartość rutyny była zbliżona i blisko dwukrotnie wyższa w ziele zebranym w fazie kwitnienia w porównaniu z fazą wegetatywną. Kwercetyna wystąpiła w niewielkich ilościach, odnotowano natomiast kilkukrotnie wyższą zawartość jej pochodnych – kwercytryny i izokwercytryny. Zawartość kwercytryny była wyższa w roślinach wierzbowicy wąskolistnej, przy czym więcej było jej w ziele kwitnącym. Gromadzenie się izokwercytryny zależało w dużej mierze od fazy rozwojowej – w przypadku wierzbowicy wąskolistnej wyższą zawartością tego związku charakteryzowało się ziele zebrane w fazie wegetatywnej, a wierzbowicy kosmatej – generatywnej. Zawartość 3-glukozydu ramnetyny i kemferolu w obydwu badanych gatunkach była niewielka, a w ziele zebranym w fazie wegetatywnej obecności tego ostatniego nie stwierdzono w ogóle. Mirycetyna, której pochodne uznawane są za główne związki odpowiedzialne za właściwości przeciwzapalne wierzbowicy (Hiermann i in. 1991) wystąpiła w znacznej ilości w ziele wierzbowicy wąskolistnej, szczególnie w zebranym w fazie generatywnej.

Tabela 5. Zawartość flawonoli w ziele w fazie wegetatywnej (mg 100 g⁻¹)
 Table 5. The content of identified flavonols in the herb collected in vegetative stage (mg 100 g⁻¹)

Gatunek / Species	Kwercetyna i jej pochodne Quercetin and its derivatives				3-glukozyd isoramnetyny Isorhamnetin-3- glucoside		Kempferol Kaempferol	Mirycetyna Myricetin
	Kwercetyna Quercetin		Kwercytryna Quercitrin		Izokwercytryna Isoquercitrin			
	Rutyna Rutin	751,92	66,89*	45,42	107,95*	53,45		
<i>E. angustifolium</i>	25,90*	11,53	753,14				0,00	29,12*
<i>E. hirsutum</i>							0,00	6,41

*p < 0,05

Tabela 6. Zawartość flawonoli w ziele zebranym w fazie generatywnej (mg 100 g⁻¹)
 Table 6. The content of identified flavonols in the herb collected in generative stage (mg 100 g⁻¹)

Gatunek / Species	Kwercetyna i jej pochodne Quercetin and its derivatives				3-glukozyd isoramnetyny Isorhamnetin-3- glucoside		Kempferol Kaempferol	Mirycetyna Myricetin
	Kwercetyna Quercetin		Kwercytryna Quercitrin		Izokwercytryna Isoquercitrin			
	Rutyna Rutin	1360,10*	166,57*	104,68	60,32	125,70*		
<i>E. angustifolium</i>	11,93	12,21	1306,16				34,98*	259,41*
<i>E. hirsutum</i>							30,47	18,50

*p < 0,05

LITERATURA

- DUCREY B., WOLFENDER J.L., MARSTON A., HOSTETTMANN K., 1995. Analysis of flavonol glycosides of thirteen *Epilobium* species (*Onagraceae*) by LC-UV and thermospray LC-MS. *Phytochem.* 38(1): 129-137.
- FARMAKOPEA POLSKA VI, 2002. PTF, Warszawa.
- HIERMANN A., REIDLINGER M., JUAN H., SAMTEZ W., 1991. Isolation of the anti-phlogistic principle from *Epilobium angustifolium*. *Planta Med.* 57(4): 357-360.
- STRZELECKA H., KAMIŃSKA J., KOWALSKI J., WALEWSKA E., 1982. Chemiczne metody badań roślinnych surowców leczniczych. PZWL, Warszawa.

PHENOLIC COMPOUNDS IN *EPILOBIUM ANGUSTIFOLIUM* L.
AND *EPILOBIUM HIRSUTUM* L. HERB

The content of biologically active phenolic compounds (flavonoids, phenolic acids and tannins) in dry herb of *E. angustifolium* and *E. hirsutum* was determined. The herb was collected in the vegetative and generative stage. The content of the investigated compounds depended on the of plant development stage. The highest content of flavonoids and tannins was observed in the vegetative stage. The content of phenolic acids was higher in the generative stage of plant development. Qualitative analysis of flavonoids was performed by HPLC. The main flavonoid compounds in both species were rutin and luteolin-7-glucoside.