



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”



**Zjawisko elicytacji w produkcji i przetwarzaniu surowców  
zielarskich i owoców**

żurawina wielkoowocowa

lubczyk ogrodowy

**Instytucja Zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020 -Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi**

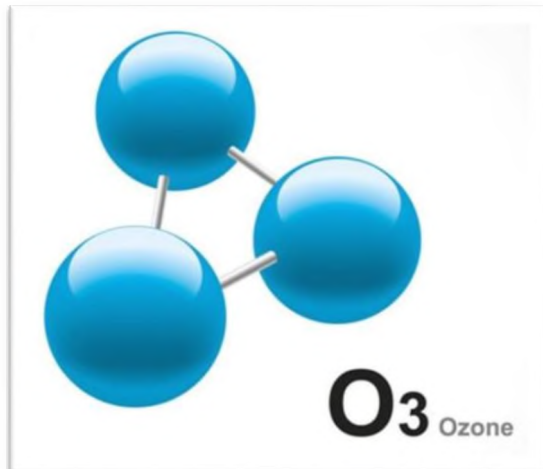
**Operacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Schematu II Pomocy Technicznej "Krajowa Sieć Obszarów Wiejskich,,  
Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020**

**Elicytacja**- jest to proces indukujący odpowiedź obronną w roślinie i prowadzący do szeregu procesów biochemicznych, w wyniku których powstaje wiele grup metabolitów wtórnych.

## **Elicytory:**

### **abiotyczne**

- pH,
- stężenie metali ciężkich,
- stres solny,
- stres wodny,
- światło i temperatura,
- gazowy ozon



[źródło: <http://www.jozefowicz.com.pl/ozon/>]

### **biotyczne:**

- substancje pochodzenia biologicznego  
np. ekstrakty drożdżowe,  
wyciąg z pokrzywy



[źródło <http://pzdsudecki.pl>]



[źródło <https://sklep.poradnikogrodniczy.pl>]

Stresy abiotyczne lub biotyczne zwiększają produkcję **składników bioaktywnych** - poprawiają aktywność biologiczną żywności pochodzenia roślinnego.

Proces **elicytacji** stanowi innowacyjny i bezpieczny zabieg mający na celu podwyższenie zawartości związków bioaktywnych w surowcach pochodzenia roślinnego, co ściśle wiąże się ze zrównoważonym rozwojem obszarów wiejskich.





[źródło: [www. http://ziolowyekspert.pl](http://ziolowyekspert.pl)]

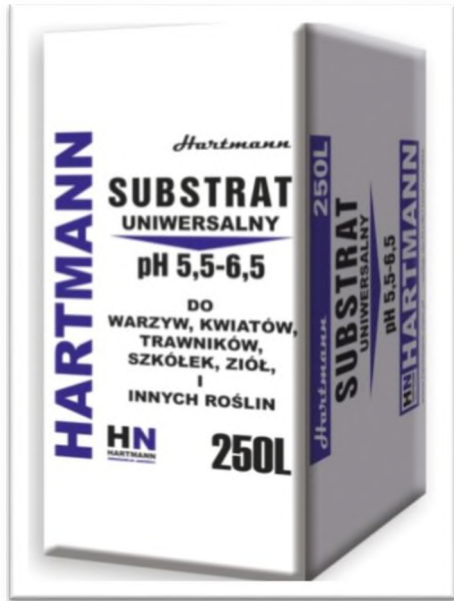
Stosując elicytację wpływamy na zachowanie naturalnego stanu środowiska, nie pogarszając jego stanu.

Aplikacja elicytorów daje możliwości osiągnięcia ekonomicznych korzyści dla mieszkańców obszarów wiejskich.

# Doświadczenie wazonowe: kolendra i lubczyk



# Kolendra i lubczyk



[źródło: www.egarden24.pl]

Badanym materiałem roślinnym były liście roślin kolendry i lubczyka-pozyskane w ramach przeprowadzonego doświadczenia wazonowego.

Dwuczynnikowe doświadczenie wazonowe przeprowadzono w szklarni z wykorzystaniem podłoża torfowego o pH 5.5–6.5.



[źródło: www.ziolowyekspert.pl]

## Zastosowano dwa rodzaje nawożenia:

**-mineralne**

**-organiczne**



Azot amonowy



[źródło: www.wpolu.pl]

Bioilsa (N 12,5)

## Zastosowano dwa rodzaje podłoża:

**nawożenie mineralne**

torf neutralny (odkwaszony) -100%



[źródło: [www.fajneogrody.pl](http://www.fajneogrody.pl)]

**organiczne**

torf neutralny (70%),  
wyciąg z pokrzywy zwyczajnej (10%),  
obornik koński (20%).



[źródło <https://sklep.poradnikogrodniczy.pl>]



[źródło: [www.biatom.pl](http://www.biatom.pl)]

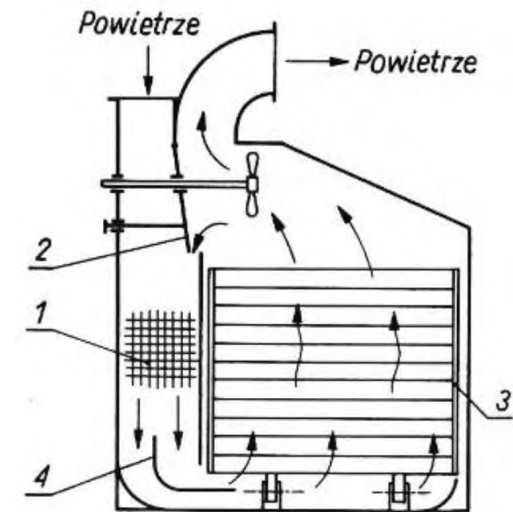
Wyprodukowany surowiec zielarski (biomasa nadziemna) bezpośrednio po zbiorze



[źródło [www.jedzgarsciami.pl](http://www.jedzgarsciami.pl)]

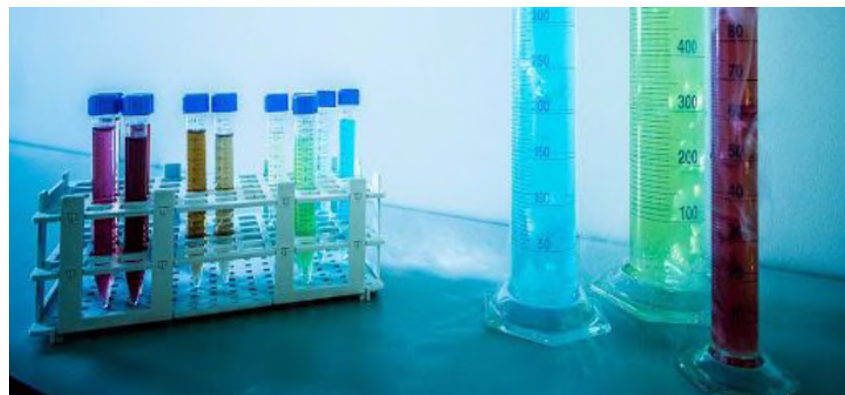


[źródło [www.agdpartner.pl](http://www.agdpartner.pl)]



[źródło: [mech.pg.edu.pl](http://mech.pg.edu.pl)]

poddano procesowi suszenia metodą konwekcyjną (CD) w temperaturze 40°



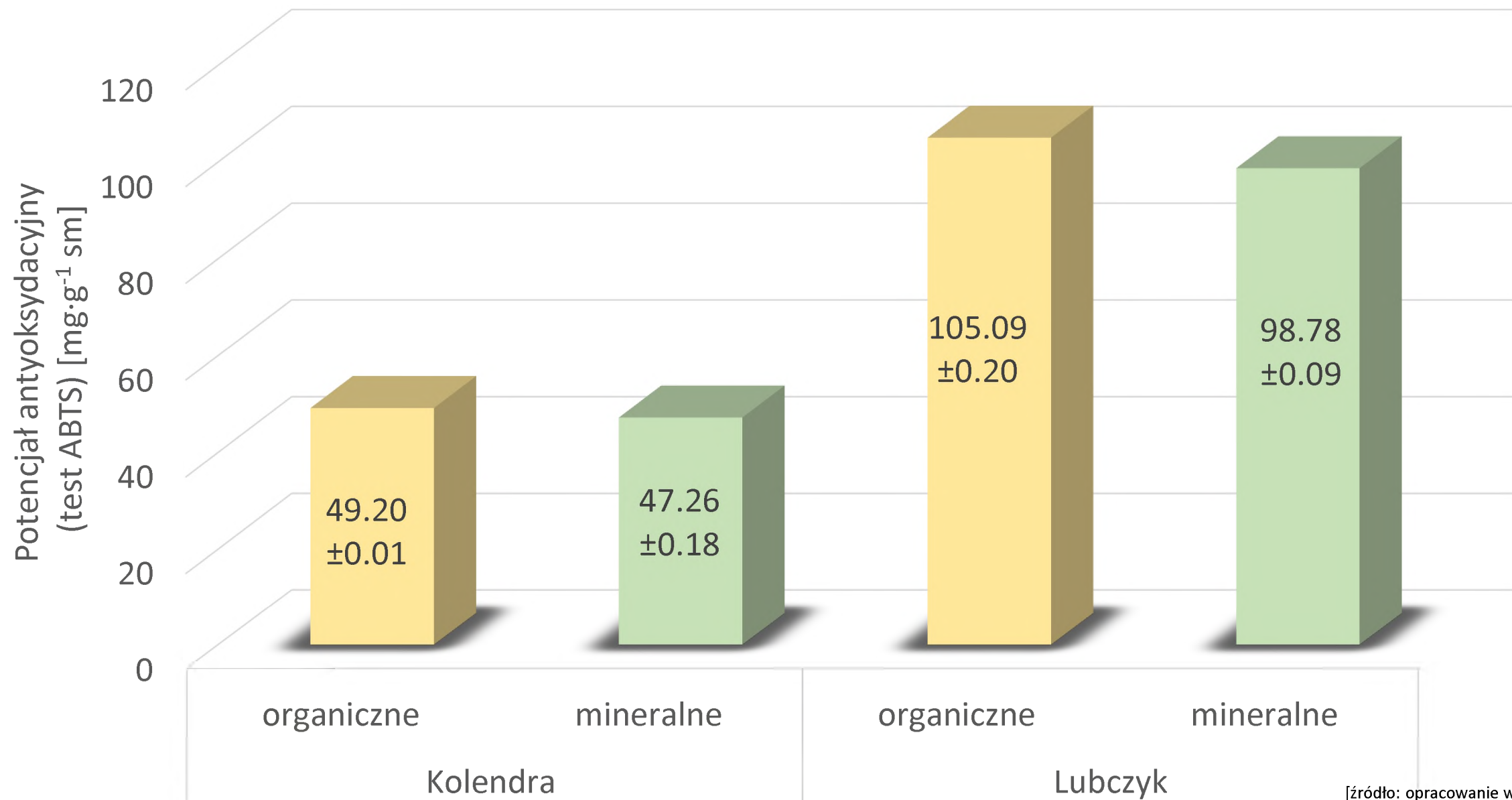
[źródło [www.zdrochem.com](http://www.zdrochem.com)]

Następnie uzyskane susze poddano analizom chemicznym pod kątem zawartości polifenolii ogółem, potencjału antyoksydacyjnego oraz składu frakcji lotnej

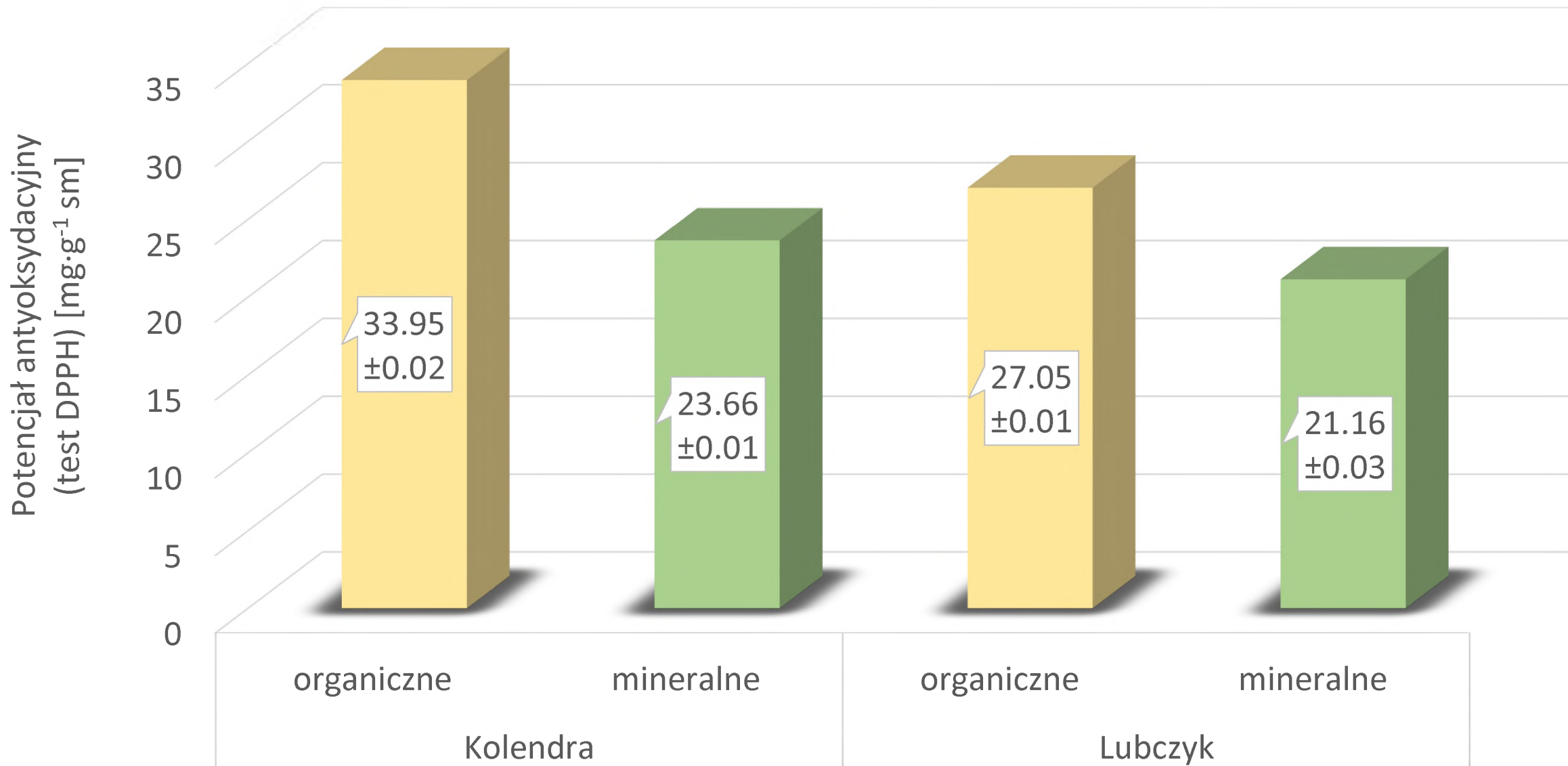


# Wyniki badań

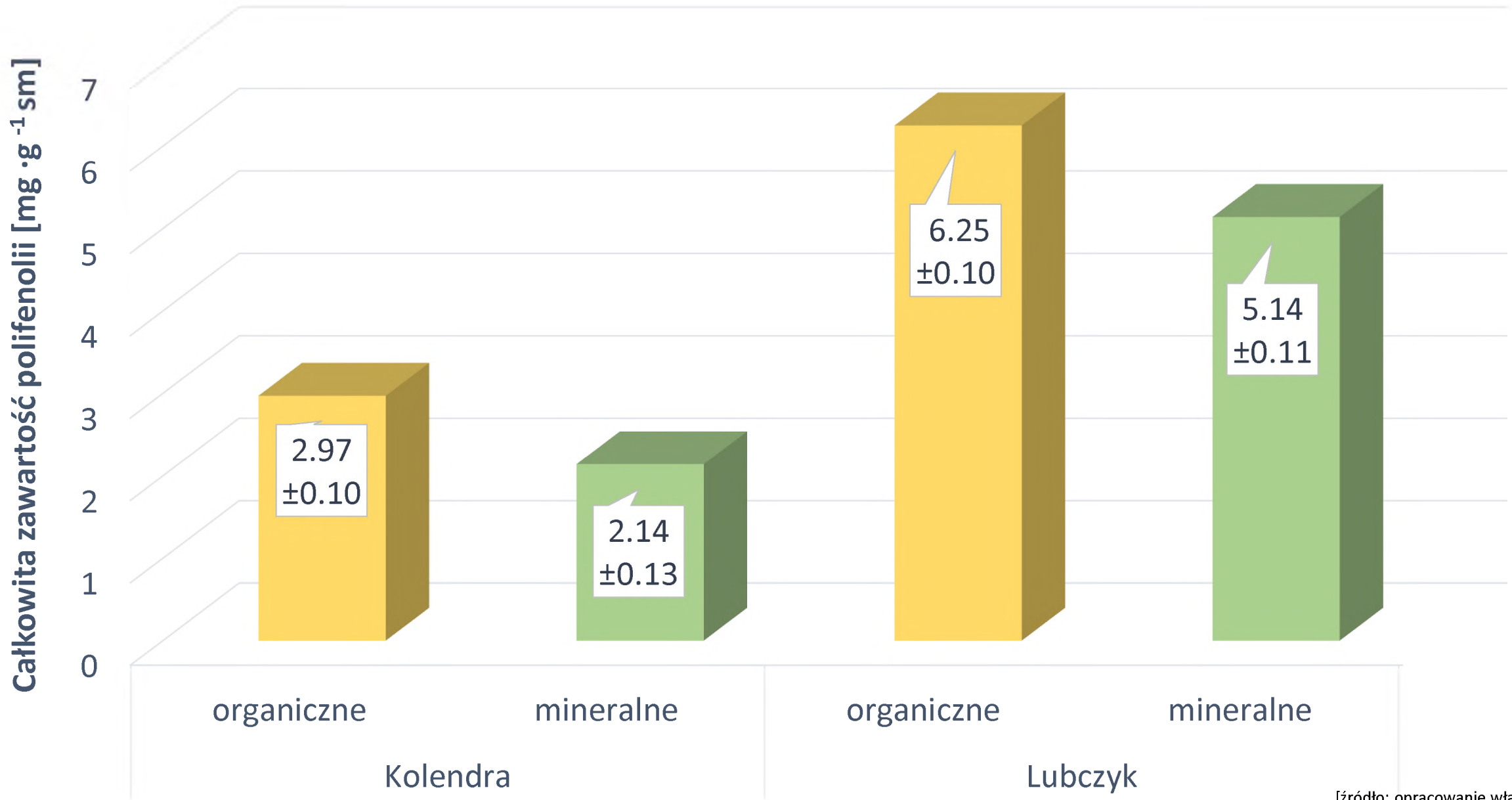
# Potencjał antyoksydacyjny (test ABTS) [ $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ s.m.]



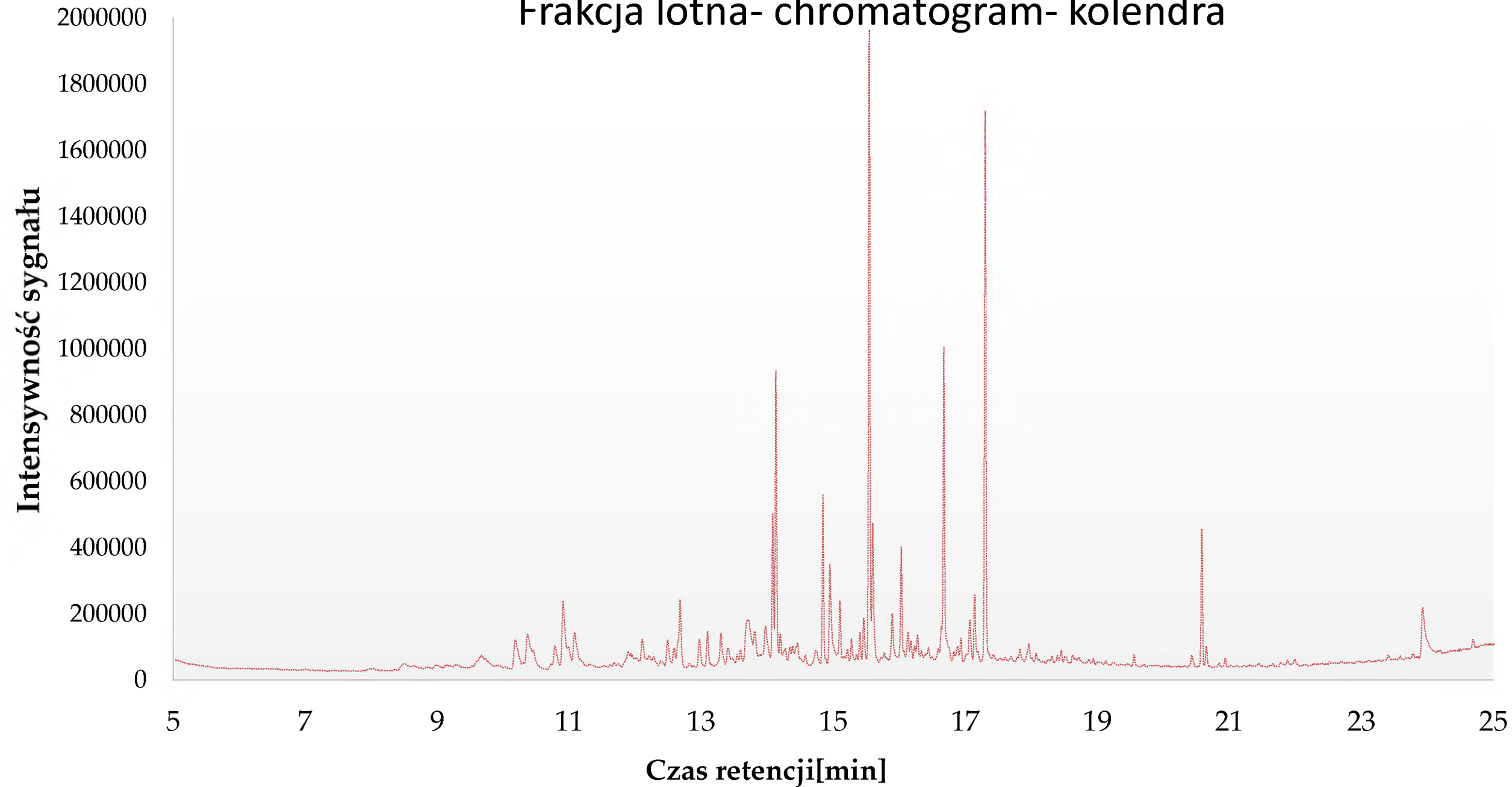
# Potencjał antyoksydacyjny (test DPPH) [ $\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$ s.m.]



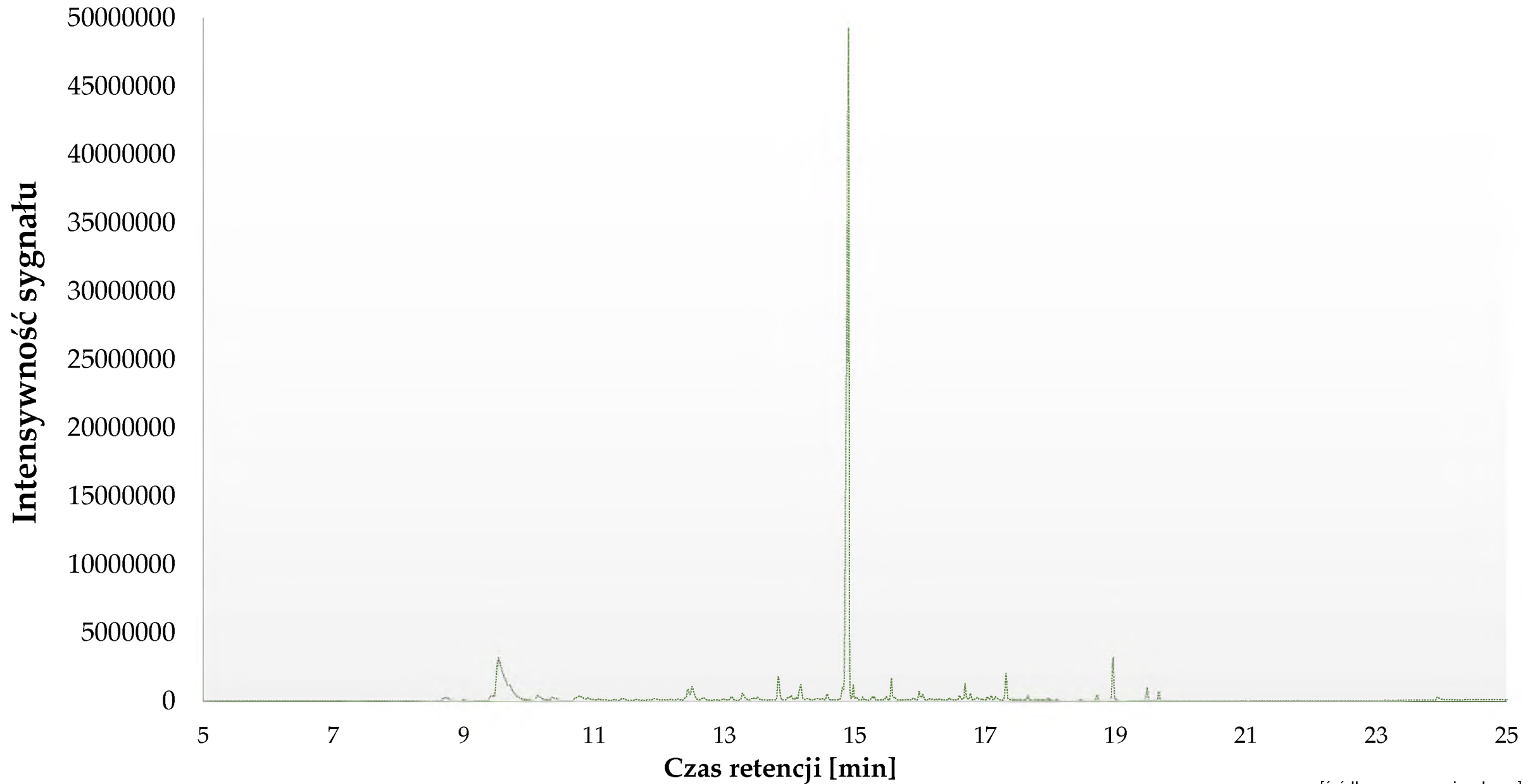
# Całkowita zawartość polifenoli [mg·g<sup>-1</sup> s.m.]



# Frakcja lotna- chromatogram- kolendra



# Frakcja lotna- chromatogram- Lubczyk



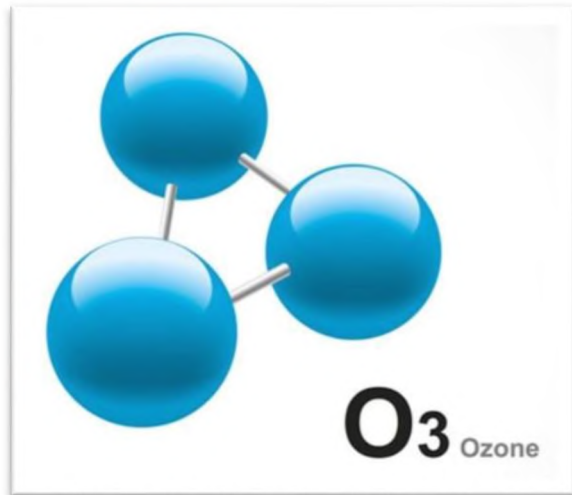
No.	Czas retencji [min]	Udział pików w chromatogramie [%]				nazwa substancji
		Kolendra (Organiczne)	Kolendra (Mineralne)	Lubczyk (Organiczne)	Lubczyk (Mineralne)	
1	9.53	12.58	8.44	-	-	cymen
2	9.69	3.35	2.44	-	-	$\beta$ -phellandren
3	10.16	0.87	0.33	-	-	hydrat trans-sabinenu
4	10.37	-	-	4.25	Ślad	-
5	10.91	-	-	ślad	3.78	linalool
6	11.45	ślad	0.43	-	-	fenchol
7	12.45	0.76	0.54	-	-	(-)-terpinen-4-ol
8	12.51	1.41	1.33	-	-	$\alpha$ -terpinenol
9	13.28	0.80	0.59	ślad	Ślad	eter metylowy karwakrylu
10	13.83	1.76	0.91	ślad	ślad	phellandral
11	14.06	ślad	0.81	ślad	5.54	thymol
12	14.21	1.26	0.68	13.47	11.74	karwakrol
13	14.93	75.35	66.87	10.95	6.28	Octan $\alpha$ -terpinylu
14	14.98	-	-	8.25	ślad	eugenol
15	15.11	-	-	10.78	Ślad	tlenek piperitononu
16	15.26	Ślad	0.31	-	-	octan lawandulylu
17	15.31	0.12	0.28	-	-	$\alpha$ -kopen
18	15.56	1.16	0.49	26.65	13.65	eugenol metylowy
19	15.60	-	-	ślad	6.78	nothosyrnol
20	15.98	Ślad	Ślad	-	-	$\beta$ -kariofilen
21	16.60	Ślad	Ślad	-	-	$\gamma$ -muurolene
22	16.68	0.79	0.77	9.97	9.80	(E)- $\beta$ -ionon
23	16.77	ślad	Ślad	-	-	$\beta$ -selinen
24	17.31	1.59	0.93	28.65	23.51	(S)-dihydroaktynidolid
TOTAL		93.32	94.63	99.97	93.81	[źródło: opracowanie własne]

Ocena suchych liści kolendry (*Coriandrum sativum* L.) i lubczyka (*Levisticum officinale*) w zależności od zastosowanego nawożenia

Gatunek	Metoda nawożenia	L* ± SD	a* ± SD	b* ± SD
Kolendra	organiczne	49.47±0.52 <sup>a</sup>	-0.28±0.06 <sup>d</sup>	13.08±0.40 <sup>e</sup>
	mineralne	48.21±0.35 <sup>a</sup>	-0.23±0.21 <sup>c</sup>	12.23±0.68 <sup>e</sup>
Lubczyk	organiczne	59.58±0.50 <sup>f</sup>	-2.42±0.08 <sup>h</sup>	12.28±0.20 <sup>j</sup>
	mineralne	57.16±0.49 <sup>f</sup>	-1.98±0.19 <sup>g</sup>	10.46±0.31 <sup>i</sup>



# Majeranek ogrodowy



[źródło: <http://www.jozefowicz.com.pl/ozon/>]

zastosowany elicytor:  
**ozon**



[źródło: [www.poradnikogrodniczy.pl](http://www.poradnikogrodniczy.pl)]

czas ozonowania: 1,3,5,7,10 minut  
dawka ozonu: 5 ppm

Wyprodukowany surowiec  
zielarski (biomasa nadziemna)  
bezpośrednio po zbiorze

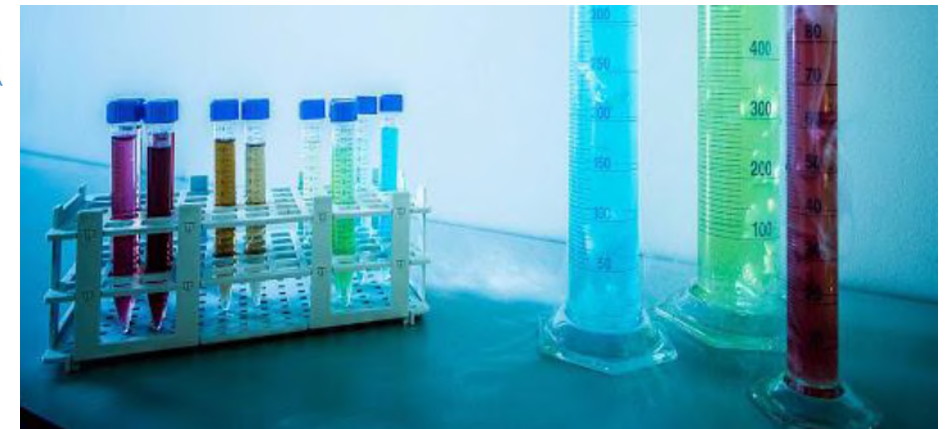


[źródło: <http://www.jozefowicz.com.pl/ozon/>]



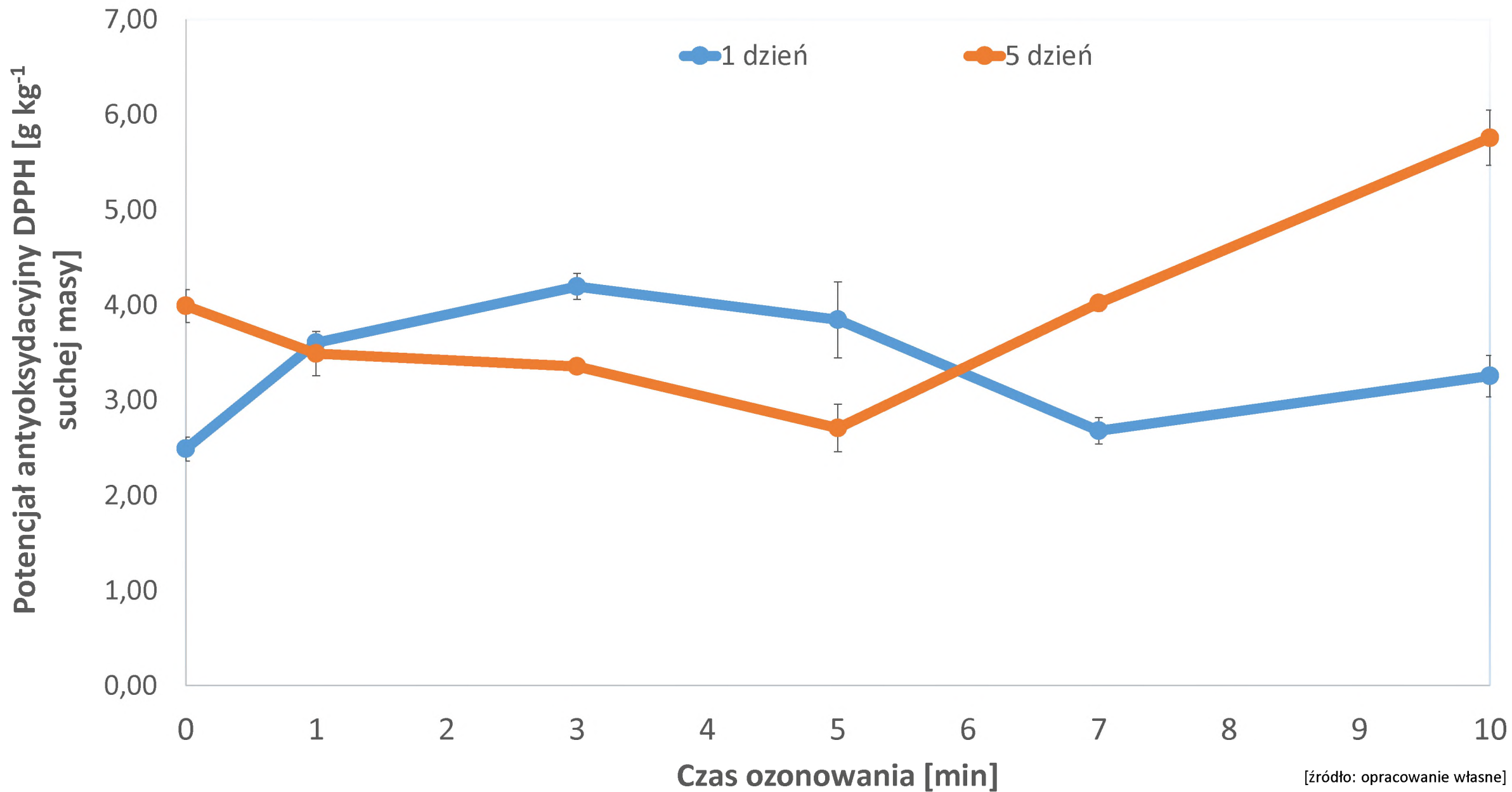
[źródło [www.agdpartner.pl](http://www.agdpartner.pl)]

poddano analizom chemicznym  
pod kątem zawartości  
**polifenoli ogółem oraz**  
**potencjału antyoksydacyjnego**

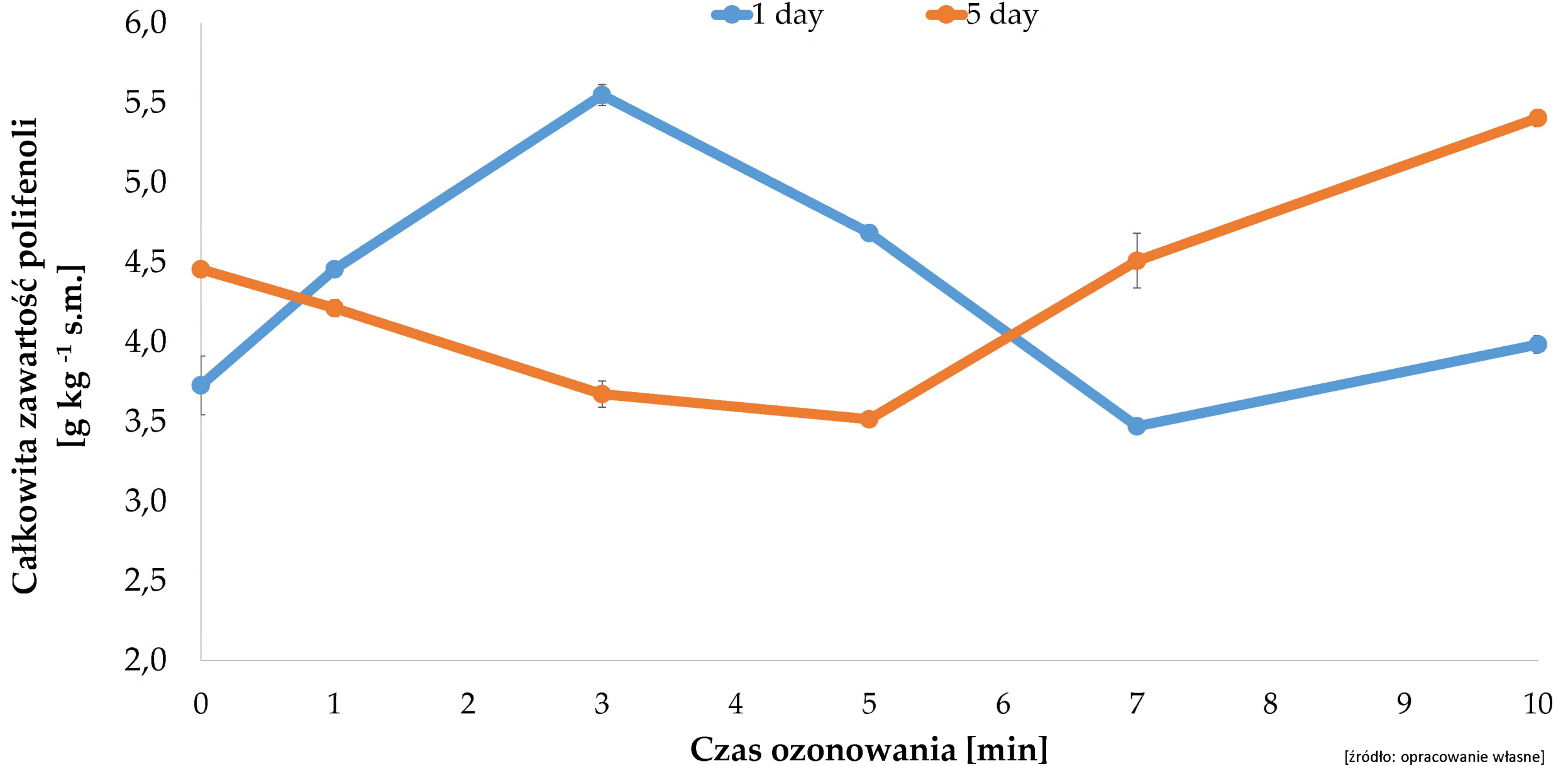


[źródło [www.zdrochem.com](http://www.zdrochem.com)]

# Potencjał antyoksydacyjny DPPH [ $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ] suchej masy



# Całkowita zawartość polifenoli [ $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ s.m.}$ ]



## Wnioski:

- elicytacja lubczyka i kolendry wyciągiem z pokrzywy wpłynęła na zwiększenie zawartości związków bioaktywnych w suszu badanego surowca zielarskiego.
- zastosowanie organicznego podłoża torfowego wzmocnionego wyciągiem z pokrzywy i obornikiem końskim w połączeniu z zastosowaniem zrównoważonego nawożenia nawozem Bioilsa (N 12,5) to metoda uprawy poprawiająca jakość surowca zielarskiego
- w wyniku zastosowania elicytacji odnotowano mocniejszy i atrakcyjniejszy aromat ziół w porównaniu do zastosowanego nawożenia mineralnego
- w przypadku elicytacji ozonem roślin majeranku otrzymano surowiec roślinny o polepszonych parametrach chemicznych.

Dziękuję za uwagę

dr inż. Miłosz Zardzewiały  
Zakład Inżynierii Produkcji Rolno-Spożywczej  
Uniwersytet Rzeszowski  
adres email: [mzardzewialy@ur.edu.pl](mailto:mzardzewialy@ur.edu.pl)