

## WPLYW SPOSOBU UŻYTKOWANIA NA ZAWARTOŚĆ FENOLI W GLEBIE LESSOWEJ

*Ryszard Turski, Anna Wójcikowska-Kapusta*

Instytut Gleboznawstwa i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego  
Akademia Rolnicza w Lublinie

### Wstęp

Związki fenolowe stanowią grupę substancji biologicznie aktywnych, pochodzącą najczęściej z naturalnych przemian jak: np. rozkład ligniny czy resztek roślinnych oraz z biosyntezy przeprowadzonej przez mikroorganizmy [KOSINKIEWICZ 1985]. Na ich zawartość w glebie ma wpływ: z czynników poza glebowych klimat a głównie nasilenie opadów atmosferycznych [HRUSZKA 1982], zmianowanie [HRUSZKA 1987], nawożenie [HRUSZKA 1987; DECHNIK, CHMIELEWSKA 1989], jak również stosowanie środków ochrony roślin [HRUSZKA 1982; KOSINKIEWICZ 1985; HRUSZKA 1987], a z czynników glebowych – poza biologicznymi – wielkość kompleksu sorpcyjnego [HRUSZKA 1982]. Zbyt wysoka koncentracja tych związków jest jednym z czynników obniżających plony [BAJUS i in. 1986; HRUSZKA 1987].

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu zmianowań oraz ochrony roślin na zawartość fenoli w glebie wytworzonej z lessu.

### Materiały i metodyka

W badaniach wykorzystano próbki glebowe pobrane z doświadczenia płodozmianowego o zróżnicowanej ochronie roślin, założonego na glebie płowej wytworzonej z lessu prowadzonego przez Katedrę Ogólnej Uprawy Roli i Roślin AR w Lublinie.

Próbki pobierano przez 4 lata z poziomu próchnicznego, oddzielnie z poletek o ochronie intensywnej (kompleksowa ochrona przeciwko chorobom, szkodnikom i chwastom) oraz z poletek o ochronie tradycyjnej (stosowano tylko herbicydy zwalczające chwasty dwuliścienne).

W doświadczeniu tym płodozmian charakteryzował się zróżnicowanym udziałem zbóż: A – 50%, B – 75%, C – 100% zbóż. Do analiz pobierano próbki mieszane – uśrednione z 4 poletek indywidualnych w przypadku buraków cukrowych i mieszanki strączkowych, natomiast glebę spod zbóż w każdym płodozmianie łączono w jedną próbę.

W pobranej glebie oznaczono: odczyn pH w roztworze KCl o stężeniu

1 mol·dm<sup>-3</sup> elektrometrycznie, C – ogółem metodą Tiurina w modyfikacji Simakowa, pojemność sorpcyjną (kationy zasadowe w 1 mol NH<sub>4</sub>Cl·dm<sup>-3</sup>, wodór – metodą Kappena), związki fenolowe metodą SWAJNA i HILLISA [1959] przystosowaną do warunków glebowych przez HRUSZKĘ [1987].

## Wyniki i dyskusja

Badane gleby zaliczane do płowych wytworzonych z lessu, charakteryzują się odczynem silnie kwaśnym i kwaśnym, ich pH waha się w zakresie 4,35–5,24 (tab. 1).

Tabela 1; Table 1

Podstawowe właściwości chemiczne badanych gleb płowych wytworzonych z lessu  
Basic chemical soil properties of examined luvisol soils developed from loess

Płodozmian Crop rotation	pH <sub>KCl</sub>		% C ogółem % Total C		T * cmol(+)-kg <sup>-1</sup>	
	a	b	a	b	a	b
A. 50% zbóż; 50% cereals	4,35	4,45	0,871	0,921	11,96	12,17
B. 75% zbóż; 75% cereals	4,67	4,46	0,873	0,889	12,74	12,43
C. 100% zbóż; 100% cereals	5,24	5,07	0,906	0,960	12,81	12,37

a – ochrona intensywna; intensive plant protection

b – ochrona tradycyjna; traditional plant protection

\* – całkowita pojemność sorpcyjna; total cation exchangeable capacity

Zawartość węgla ogółem mieści się w przedziale 0,871–0,960%, natomiast pojemność sorpcyjna badanych gleb jest niska i wynosi od 11,96–12,81 cmol(+)-kg<sup>-1</sup>.

Zawartość związków fenolowych mieści się w przedziale 0,35–3,41 mg·kg<sup>-1</sup>, średnio 1,74 mg·kg<sup>-1</sup> (tab. 2). Podobne wyniki analiz otrzymali polscy badacze na glebach brunatnych wytworzonych z gliny ciężkiej [BAJUS i in. 1986; DECHNIK, CHIMIELEWSKA 1989] oraz na glebach płowych wytworzonych z gliny lekkiej pylastej [HRUSZKA 1982, 1987]. Natomiast Whitehead [za KOSINKIEWICZ 1985] ocenia ich ilość na kilkanaście ppm, a Japończycy [za KOSINKIEWICZ 1985] wykazali, że stężenie związków fenolowych w glebach uprawnych wynosi średnio 21 ppm.

W glebie ze zmianowań zawartość fenoli była wyższa (1,90 mg·kg<sup>-1</sup> w zmianowaniu norfolkskim i 1,83 mg·kg<sup>-1</sup> w zmianowaniu wysyconym w 75% zbożami) niż w glebie o 100% udziale zbóż w płodozmianie – 1,54 mg·kg<sup>-1</sup>. Również HRUSZKA [1987] uzyskiwała podobne tendencje wzrostu kwasów fenolowych w zmianowaniu w porównaniu do monokultur, ale jej zawartości były niższe niż otrzymane w tej pracy. Natomiast SZAIDAK i ŻYCZYŃSKA-BALONIAK [1994] stwierdzili w glebie pod monokulturą żyta, 4-krotnie wyższą ilość kwasów fenolowych niż w glebie pod zmianowaniem.

W glebie o intensywnej ochronie roślin stwierdzono zbliżoną zawartość związków fenolowych jak na poletkach o ochronie tradycyjnej, chociaż HRUSZKA [1982, 1987] w swoich badaniach stwierdziła, że zastosowane herbicydy redukowały w glebie zawartość fenoli poprzez ograniczanie rozwoju dzikiej roślinności.

Tabela 2; Table 2

Zawartość związków fenolowych w badanych glebach płowych  
wytworzonych z lessu w  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$

Content of phenol compounds in examined luvisol soils developed from loess in  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$

Plodozmian Crop rotation	I		II		III		IV		Srednia Average
	a	b	a	b	a	b	a	b	a-b
A. 50% zbóż; 50% cereals	0,36	0,55	1,45	1,77	3,41	2,67	3,33	3,04	2,14-2,01
Burak cukrowy; Sugar beet	0,39	0,51	1,66	1,77	2,50	2,56	2,92	2,77	1,87-1,90
Miesz. strączk.; Leguminous mixture	0,41	0,46	1,92	1,72	2,64	2,04	1,90	2,75	1,72-1,74
B. 75% zbóż; 75% cereals	0,43	0,49	1,11	1,56	2,69	1,38	2,46	2,39	1,67-1,45
Burak cukrowy; Sugar beet	0,66	1,23	1,27	1,45	3,23	3,00	3,07	2,83	2,06-2,13
C. 100% zbóż; 100% cereals	0,37	0,35	1,22	1,77	1,98	2,63	2,44	1,52	1,50-1,57

I – IV lata badań; years of study

a – ochrona intensywna; intensive plant protection

b – ochrona tradycyjna; traditional plant protection

A – 50% zbóż: jęczmień jary, pszenica ozima; 50% cereals: spring barley, winter wheat

B – 75% zbóż: jęczmień jary, pszenica ozima, owies; 75% cereals: spring barley, winter wheat, oats

C – 100% zbóż: jęczmień jary, pszenica ozima, owies, pszenica jara; 100% cereals: spring barley, winter wheat, oats, spring wheat

## Wnioski

1. Badane gleby charakteryzowały się stężeniem związków fenolowych zbliżonym do stężenia w glebach polskich.
2. Plodozmian miał istotny wpływ na zawartość fenoli w glebie. W miarę zwiększania się udziału zbóż w plodozmianie malała zawartość tych związków.
3. Ochrona roślin nie wpłynęła na ilość fenoli w badanych glebach.
4. Koncentracja fenoli systematycznie wzrastała w czasie omawianej rotacji.

## Literatura

BAJUS A., MIKOS M., RESZEL R. 1986. Wpływ ósmioletniej uprawy ziemniaka w zmianowaniach o różnym udziale tej rośliny na koncentrację związków fenolowych i liczbę mikroorganizmów w glebie. *Frag. Agronom.* 4(12): 29–33.

DECHNIK I., CHMIELEWSKA B. 1989. Wpływ nawożenia obornikiem i odpadami organicznymi stosowanymi w monokulturze żyta na zawartość związków fenolowych w glebie. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 370: 49–55.

HIRUSZKA M. 1982. *Studia nad toksycznością związków fenolowych w uprawach monokulturowych.* *Acta Universitatis Agriculturae, Brno*, 3: 81–85.

HIRUSZKA M. 1987. Związki fenolowe jako jeden z czynników zmęczenia gleby. Cz. I. *Zesz. Nauk. ART Olsztyn, Agricultura* 44: 257–267.

KOSINKIEWICZ B. 1985. Wytwarzanie związków fenolowych przez mikroorganizmy i ich rola w biocenozie gleby. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 306: 47–53.

SWAIN T., HILLIS W. E. 1959. The phenolic constituents of *prunus domestica*. I. J. Sci. Food Agric. 10: 63–68.

SZAJDAK L., ŻYCYŃSKA-BAŁONIAK I. 1994. Phenolic acids in brown soils under continuous cropping of rye and crop rotation. Pol. J. of Soil Sci. 27(2): 113–121.

**Słowa kluczowe:** fenole, gleba płowa, płodozmian

### Streszczenie

Przez cztery lata pobierano próby glebowe z poziomu próchnicznego z doświadczenia płodozmianowego o zróżnicowanej ochronie roślin założonego na glebie płowej wytworzonej z lessu.

Związki fenolowe oznaczano metodą Swajna, Hillisa przystosowaną do warunków w glebach przez Hruszkę.

W badanych glebach zawartość fenoli mieściła się w przedziale 0,35–3,41 mg·kg<sup>-1</sup>. Gleby w zmianowaniu norfolkskim i o 75% udziale zbóż charakteryzowały się nieco wyższą zawartością związków fenolowych niż gleby spod płodozmianu wysyconego w 100% zbożami.

### EFFECT OF UTILIZATION ON THE CONTENT OF PHENOLS IN LOESS SOIL

*Ryszard Turski, Anna Wójcikowska-Kapusta*

Institute of Soil Science and Environment Management,  
Agricultural University, Lublin

**Key words:** phenols, luvisol soil, crop rotation

### Summary

During four years the soil samples were taken from humus horizon under crop rotation experiment with different plant protection system, located on luvisol soil developed from loess.

Phenol compounds were determined by Swajn-Hills method adapted by Hruszka to soil conditions.

The content of phenols in examined soils ranged from 0.35 to 3.41 mg·kg<sup>-1</sup>. Soils in Norfolk rotation and with 75% share of cereals showed slightly higher content of phenols than the soils under crop rotation with in 100% cereals.

Prof. dr hab. Ryszard **Turski**

Instytut Gleboznawstwa i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego  
Akademia Rolnicza  
ul. Kr. Leszczyńskiego 7  
20-069 LUBLIN