

OCENA WPŁYWU SPOSOBÓW UPRAWY NA ILOŚĆ I SKŁAD PRÓCHNICZY GLEB BRUNATNYCH OGLEJONYCH LITWY

Alvyra Slepetiene, Laimute Sliesaraviciene

Instytut Rolnictwa Litwy

Wstęp

Nauki agronomiczne w tym gleboznawstwo zwracają szczególną uwagę na próchnicę, jako podstawową część gleby [VASILIAUSKIENE i in. 1989; ORŁÓW 1990]. Wiadomo, że próchnica może mieć różny skład [BEYER i in. 1993]. Jakość próchnicy może być oceniana na podstawie składu frakcyjnego. Najbardziej cennymi składnikami próchnicy są kwasy huminowe. Ich udział w ogólnej ilości substancji organicznej nazywamy stopniem jej humifikacji [ORŁÓW 1990].

Zadaniem współczesnej uprawy roli oraz obiektem badań naukowych jest zachowanie zapasów próchnicy. W literaturze naukowej znajdujemy sprzeczne dane dotyczące ilości próchnicy oraz zmian jej jakości we współczesnym rolnictwie. Według twierdzenia rosyjskich naukowców, intensywne uprawy gleby zwiększa proces mineralizacji w glebie, co powoduje szybki rozkład nie tylko resztek roślinnych ale i próchnicy [TITLIAKOWA, NAUMOWA 1995]. Według estońskich naukowców, w ciągu ostatnich dziesięcioleci, pogorszył się skład próchnicy gleb, za wyjątkiem obszarów nawożonych nawozami organicznymi i terenów pod trawami wieloletnimi [REINTAM 1988].

Na Litwie prowadzone są badania nad agrotechniką wieloletnich traw, ich nawożeniem i pielęgnacją. Także prowadzone są wieloletnie badania nad porównaniem różnych systemów uprawy gleby [ARLAUSKAS 1974; VASILIAUSKIENE i in. 1989]. Jednak dotychczas na Litwie nie oceniano wpływu czynników agrotechnicznych na ilość i jakość próchnicy gleb brunatnych oglejonych.

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu zabiegów agrotechnicznych na zawartość i skład próchnicy gleb brunatnych oglejonych.

Materiały i metodyka

Badania nad określeniem wpływu czynników agrotechnicznych na jakość próchnicy w glebie prowadzono w latach 1993–1995 w Instytucie Rolnictwa Litwy. Jakość próchnicy określano metodą Tiurina w modyfikacji Ponomariewej i Płotnikowej [PONOMARIEWA, PŁOTNIKOWA 1990].

Wyodrębniono 3 frakcje kwasów huminowych i 4 frakcje fulwokwasów.
Wyodrębniono następujące frakcje kwasów huminowych:

1. frakcje (KH-1) – kwasy huminowe wolne i związane z niekrzemianowymi formami półtoratlenków;
2. frakcje (KH-2) – kwasy huminowe związane z wapniem;
3. frakcje (KH-3) – kwasy huminowe silnie związane z mineralną częścią gleby (minerały ilaste oraz trwałe, nieruchliwe półtoratlenki).

Frakcje fulwokwasów były następujące:

- 1a. frakcja (FK-1a) – kwasy fulwowe wolne i słabo związane z ruchliwymi półtoratlenkami.
- 1,2,3 frakcje (FK-1, K-2, FK-3) – to fulwokwasy, które wydzielane są razem z kwasami huminowymi (KH-1, KH-2, KH-3).

Pozostała część substancji po ekstrakcji kwasami i zasadami tworzy tzw. niehydrolizującą resztę. Co roku wiosną i jesienią do analiz były pobierane średnie próbki gleby z warstw: 0–10, 10–20 cm i 20–30 cm. Próbki gleby do analizy były przygotowywane: następująco: usunięto widoczne korzenie i niezłożone resztki organiczne, glebę roz tarto i przesiano przez sito o średnicy 0,25 mm. Wskaźnik gęstości optycznej E_c był pokreślany w roztworach kwasów huminowych, uzyskanych po podziale próchnicy na frakcje: E_c (mg/ml) = $D/C \cdot 1$; D – optyczna gęstość, przy odpowiedniej długości fali 430 nm; C – koncentracja węgla organicznego (mg/ml); 1 – grubość kuwety (cm).

Agrotechniczne badania polowe były wykonywane w gospodarstwie doświadczalnym Instytutu Rolnictwa Litwy w Dotnuwie. Podczas badań porównywano różne sposoby uprawy gleby. Na polach doświadczalnych dominowały gleby brunatne oglejone (Gleic Cambisol). Warstwa orna gleby dużej miąższości, o dobrej strukturze i odczynnie obojętnym lub bliskim do obojętnego. Podczas badań analizowano następujące sposoby uprawy gleby:

- uprawa tradycyjna – coroczna orka na głębokości 20–25 cm;
- płytka uprawa – orka na głębokości 10–15 cm;
- uproszczona uprawa (zmiana głębokości orki w płodozmianie);
- uprawa uwzględniająca stopień zachwaszczenia zasiewów, zwięzłość gleby i inne.

Porównywano sposoby uprawy gleby przy nawożeniu mineralnym: ($N_{30}P_{45}K_{60}$) i ($N_{60}P_{90}K_{60-90}$).

Analizowano także zawartość i jakość próchnicy w glebie pastwiska (49 lat bez orki) w miejscowości Walinawie. Na pastwisku dominowały wieloletnie trawy, co roku stosowano nawożenie mineralne ($N_{155}P_{60}K_{70}$).

Wyniki i dyskusja

W badanych glebach brunatnych oglejonych, na których porównywano różne systemy uprawy gleby, ilość próchnicy stanowiła 2,1–2,98%. W glebie pastwiska ilość próchnicy w warstwie 0–10 cm wyniosła 6–10%, a w warstwie 10–20 cm – 3,62% (tab. 1). Dużą ilość próchnicy w glebie pastwiska wiązać można ze słabym procesem mineralizacji, ponieważ gleba nie była uprawiana w ciągu dziesięcioleci (49 lat). Także w glebie, gdzie rosną wieloletnie chwasty, nagromadza się duża ilość resztek roślinnych, co też powoduje zwiększenie ilości próchnicy.

Potwierdzają to również wcześniejsze badania, prowadzone na Litwie.

Wykazano, że na glebach brunatnych oglejonych przy uprawie płytkiej, uprawie uproszczonej i uprawie z uwzględnieniem zachwaszczenia zasiewów, zwiększono gleby i innych, nagromadziło się więcej próchnicy w porównaniu z glebą, gdzie była stosowana uprawa tradycyjna.

Tabela 1; Table 1

Wpływ sposobów uprawy na ilość i stopień humifikacji substancji organicznej gleb (Dotnuva 1993–1995)

Effects of tillage method on the humus content and degree of organic matter humification in soil (Dotnuva 1993–1995)

Sposób uprawy Tillage method	Głębokość Depth (cm)	Ilość próchnicy Humus content (%)				Stopień humifikacji substancji organicznej Degree of organic matter humification (%)	
		gleba lekka light textured soil		gleba ciężka heavy textured soil		gleba lekka light textured soil	gleba ciężka heavy textured soil
		nawożenie; fertilization					
		$N_{30}P_{45}K_{60}$	$N_{60}P_{90}K_{60-90}$	$N_{60}P_{90}K_{60-90}$	$N_{30}P_{45}K_{60}$	$N_{60}P_{90}K_{60-90}$	$N_{60}P_{90}K_{60-90}$
Tradycyjna Conventional	0–10	2,31	2,60	2,22	33,4	32,5	21,9
	10–20	2,34	2,62	2,17	32,3	30,6	20,9
Płytką; Shallow	0–10	2,76	2,88	2,31	34,8	32,5	23,9
	10–20	2,71	2,84	2,29	31,5	31,3	23,1
Minimalna; Minimum	0–10	2,65	2,78	2,17	33,2	31,2	22,6
	10–20	2,65	2,79	2,16	32,5	31,0	23,7
Według potrzeb According to the needs	0–10	2,98	2,83	2,10	33,2	33,4	22,8
	10–20	2,81	2,83	2,12	35,8	32,0	22,9
NIR _{0,06} ; LSD _{0,05}	0–10	0,151	0,057	0,150			
	10–20	0,070	0,078	0,150			
Pastwisko ($N_{155}P_{60}K_{70}$) Pasture ($N_{155}P_{60}K_{70}$)	0–10	–	6,10	–	–	34,8	–
	10–20	–	3,62	–	–	35,5	–

Z przedstawionych badań wynika, że mniej intensywna uprawa lub zupełnie nieuprawiana gleba (pastwisko) powoduje zwiększenie stopnia humifikacji substancji organicznej. Dlatego można uważać, że wieloletnie trawy i minimalizacja uprawy gleby są ważnymi czynnikami humifikacji. Przy różnych sposobach uprawy gleb brunatnych oglejonych lekkich stopień humifikacji substancji organicznej w warstwie 0–10 cm wynosił 33,2–34,8%, a w warstwie 10–20 cm – 31,5–35,8%. W glebie pastwiskowej stopień humifikacji w warstwie 0–10 cm wynosił 34,8%, a w warstwie 10–20 cm – 35,5%. Przy płytkiej uprawie ciężkich brunatnych oglejonych gleb stopień humifikacji substancji organicznej w warstwie 0–10 cm stanowił 23,9%, a przy tradycyjnej uprawie gleby w warstwie 10–20 cm wynosił 20,9% (tab. 1).

Tabela 2; Table 2

Wpływ sposobów uprawy na sumę kwasów huminowych, ilość trwale związanych, ruchliwych i trwale związanych z wapniem (Dotnuva 1993–1995)

Effects of tillage method on the content of total humic acids, strongly bound, mobil and strongly bound with Ca (Dotnuva 1993–1995)

Sposób uprawy Tillage method	Glebo- kość Depth (cm)	Suma KH (C % w gle- be) Total HA (C % in soil)		Trwale połączone KH (C % w glebe) Bound HA (C % in soil)			
		gleba lekka light textured soil	gleba ciężka heavy textured soil	gleba lekka light textured soil		gleba ciężka heavy textured soil	
		nawożenie; fertilization					
		N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀₋₉₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀₋₉₀ 90	N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀₋₉₀	N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀₋₉₀
Tradycyjna Conventional	0–10	0,448	0,492	0,283	0,199	0,218	0,123
	10–20	0,440	0,466	0,263	0,200	0,200	0,113
Płytka; Shallow	0–10	0,557	0,543	0,321	0,257	0,226	0,158
	10–20	0,495	0,516	0,308	0,235	0,237	0,154
Minimalna; Minimum	0–10	0,512	0,503	0,285	0,238	0,219	0,130
	10–20	0,501	0,502	0,296	0,230	0,219	0,130
Według potrzeb According to the needs	0–10	0,575	0,547	0,278	0,271	0,247	0,136
	10–20	0,584	0,527	0,282	0,273	0,236	0,129
NIR _{0,05} ; LSD _{0,05}	0–10	0,058	0,046	0,039	0,031	0,051	0,039
	10–20	0,048	0,034	0,031	0,021	0,043	0,035
Pastwisko (N ₁₅₅ P ₆₀ K ₇₀) Pasture (N ₁₅₅ P ₆₀ K ₇₀)	0–10	–	1,231	–	–	0,529	–
	10–20	–	0,745	–	–	0,249	–
		Ruchliwe KH (C % w glebe) Mobile HA (C % in soil)			Trwale połączone z Ca (C % w glebie) HA bound with Ca (C % in soil)		
Tradycyjna Conventional	0–10	0,046	0,056	0,042	0,203	0,218	0,118
	10–20	0,047	0,049	0,042	0,193	0,217	0,108
Płytka; Shallow	0–10	0,064	0,067	0,050	0,236	0,220	0,113
	10–20	0,054	0,051	0,031	0,206	0,228	0,123
Minimalna; Minimum	0–10	0,057	0,065	0,046	0,217	0,219	0,109
	10–20	0,051	0,064	0,043	0,220	0,219	0,123
Według potrzeb According to the needs	0–10	0,076	0,078	0,024	0,228	0,222	0,118
	10–20	0,064	0,063	0,040	0,247	0,227	0,113
NIR _{0,05} ; LSD _{0,05}	0–10	0,024	0,023	0,031	0,037	0,041	0,032
	10–20	0,027	0,017	0,023	0,039	0,026	0,045
Pastwisko (N ₁₅₅ P ₆₀ K ₇₀) Pasture (N ₁₅₅ P ₆₀ K ₇₀)	0–10	–	0,264	–	–	0,438	–
	10–20	–	0,103	–	–	0,392	–

Więcej kwasów huminowych, szczególnie trwale połączonych, wystąpiło się w glebach, na których stosowano mniej intensywnej uprawę, lub zupełnie nie stosowano żadnej (pastwiska). Największa ilość kwasów huminowych zaobserwowano w glebach pastwiska (tab. 2).

Stwierdzono, że w próchnicy gleb brunatnych oglejonych przeważają KF nad KH ($KH/KF < 1$). Ilość kwasów huminowych ruchliwych (KH-1) jest nieduża i stanowi około 5% ogólnej ilości kwasów huminowych. Według oceny jakości wskaźników próchnicy Orłowa-Grisziny, jest to bardzo mały udział. Spośród kwasów huminowych dominowały kwasy trwale związane z wapniem i z mineralną częścią gleby (KH-2 i KH-3). Według kryterium Orłowa-Grisziny ilość kwasów huminowych związanych z wapniem jest średnia, a trwale związanych z mineralną częścią gleby (KH-3) – wysoka.

Wnioski

1. Próchnicę warstwy ornej analizowanych gleb można określić jako huminowo-fulwową, ponieważ stosunek kwasów huminowych do fulwokwasów jest < 1 .
2. W glebie pastwiska wieloletniego stwierdzono największą ilość próchnicy odznaczającą się dużym stopniem humifikacji.
3. Minimalna uprawa gleb brunatnych oglejonych wpłynęła na zwiększenie ilości próchnicy, ogólną ilość kwasów huminowych oraz ilość kwasów huminowych trwale związanych z mineralną częścią gleby.

Literatura

ARLAUSKAS M. 1974. *Minimalizacja rolnej uprawy gleby*. Zemes ukio mokslai, 1: 39–45 (litewski).

BEYER L., KOBEMANN C., BLUME H.P. 1993. *Die Zusammensetzung der organische Bodensubstanz (OBS) in lehmigen Boden nach kurzfristig unterschiedlicher Bewirtschaftung in SFB 192*. *Mitteil. Dtsch. Bodenkundl. Gessellschaft*, 71: 231–234

VASILIAUSKIENE V., KADZIULIS L., TAMULIS T. 1989. *Dodatkowe badania ustalenia norm azotowych, fosforowych i potasowych nawozów i ich wzajemne stosunki w niekwaśnych darniowo-glejowych pastwiskach kulturowych*. *Zemdirbyste*, 37: 149–168 (litewski).

ORŁOW D.S. 1990. *Kwasy humusowe gleb i ogólna teoria humifikacji*. M. 324 (rosyjski).

PONOMARIEWA V.V., PŁOTNIKOWA T. A. 1980. *Humus i proces glebotwórczy*. Metody i wyniki badań. L. 220 ss (rosyjski).

REINTAM L.J. 1988. *Antropogenne oddziaływanie na glebę*. *Zemledelije* 1: 29–30 (rosyjski).

TITLIAKOWA A.N., NAUMOWA N.V. 1995. *Straty węgla w glebach Zachodniej Syberii przy ich rolnej uprawie i użytkowaniu*. *Poczwowedenije* 11: 1357–1362 (rosyjski).

Słowa kluczowe: gleba, czynniki agrotechniczne, skład i ilość próchnicy, kwasy huminowe, fulwokwasy

Streszczenie

Ilość próchnicy i jej skład – to najważniejsze wskaźniki żyzności gleby, dlatego też niezbędne jest określenie wpływu różnych zabiegów agrotechnicznych na zmiany ich wartości. Jakość próchnicy oceniano metodą Tiurina w modyfikacji Ponomariewej i Płotnikowej. Wyodrębniono 3 frakcje kwasów huminowych oraz 4 frakcje fulw kwasów.

Stwierdzono, że stopień humifikacji materiału organicznego sięga 35% przy wieloletnim (49 lat) wykorzystaniu jako pastwiska gleb brunatnych oglejonych. Natomiast przy tradycyjnej uprawie gleb ciężkich, stopień humifikacji substancji organicznej wynosił 21%.

EVALUATION OF LONG-TERM EFFECT OF CULTIVATION PRACTICES ON THE HUMUS CONTENT AND COMPOSITION OF LITHUANIA'S LOAMY SOILS BY CHEMICAL METHODS

Alvyra Slepetiene, Laimute Sliasaraviciene
Lithuanian Institute of Agriculture

Key words: soil, agrotechnical factors, humus content, humic acids, fulvic acids

Summary

This article deals with the humus content and quality indicators of mixed soddy gleic and soddy calcareous soils where long-term experiments designed for the comparison of soil tillage systems have been carried out and long-term cultivated pastures have been established. In our experiments we have ascertained the effect of various long-term cultivation practices on total content of humus and the content of three fractions of humic acids and four fractions of fulvic acids, as well as on the degree of organic matter humification. It was established that some cultivation practices improved soil fertility, increased the content of humus and humic acids. In long-term cultivated pastures (used for 49 years) organic matter transformation processes occurred towards humification – a very high content of humus and the highest degree of humification were determined there. Shallow and less intensive soil tillage, and organic fertilizers increased the content of humus and humic acids. The indicators of humic acids optical density were on the increase in deeper soil layers.

Dr Alvyra Slepetiene
Lithuanian Institute of Agriculture
Avenue 2, 5051 Academia KEDAINIU raj
LITHUANIA