

Jan Kamionka
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach
Mazowiecki Ośrodek Badawczy w Kłudzienku

ANALIZA KOSZTÓW WAPNOWANIA GLEB W POLSCE

Streszczenie

W pracy przedstawiono analizę kosztów wapnowania gleb wapnem nawozowym o różnej zawartości CaO z zastosowaniem wytypowanych zestawów maszyn. Przyjęta dawka wapna wynosi 2,0 i 2,5 t CaO na hektar. Koszty wysiewu wapna, w zależności od zawartości CaO, wybranymi zestawami maszyn wynoszą 67,60–97,90 zł·ha⁻¹ w warunkach stosowania go w dawce 2,0 t CaO·ha⁻¹ oraz 78,90–114,0 zł·ha⁻¹, gdy dawka wynosi 2,5 t CaO·ha⁻¹. Całkowity koszt wapnowania składa się z kosztów wysiewu i zakupu wapna oraz kosztów transportu. Często występuje dylemat, czy kupić wapno z przerobu skał wapiennych i transportować je na dużą odległość, pokrywając wysokie koszty transportu, czy zakupić wapno pochodzenia naturalnego z pobliskiej kopalni, ale ponieść wyższe koszty wysiewu. Analiza kosztów wapnowania wskazuje, że jeśli gospodarstwo znajduje się w odległości 50 km od kopalni wapna naturalnego i 150 km od kopalni produkującej wapno ze skał wapiennych, to taniej jest stosować wapno z kopalni wapna naturalnego o 64 zł·ha⁻¹, gdy dawka wynosi 2,0 t CaO·ha⁻¹ i 78 zł·ha⁻¹, gdy stosuje się 2,5 t CaO·ha⁻¹.

Słowa kluczowe: wapnowanie gleb, rozsiewacz, koszt wysiewu

Wstęp

Od wielu lat udział gleb kwaśnych i bardzo kwaśnych w Polsce przekracza średnio 50% powierzchni użytków rolnych. Zakwaszenie gleb wyróżnia nas niekorzystnie wśród krajów o podobnych warunkach glebowych i klimatycznych. Silne zakwaszenie gleb uznawane jest za czynnik, powodujący ich degradację, ponadto na glebach kwaśnych uzyskuje się produkty roślinne mniejszej jakości. Odczyn gleby wpływa bezpośrednio na wzrost, rozwój i plonowanie roślin, a pośrednio na przyswajalność składników pokarmowych, a także zmianę składu i aktywności mikroorganizmów glebowych [Filipek i in. 2006].

Wzrost produkcji roślinnej oraz konieczność uzyskiwania wysokiej jakości produktów rolnych wymagają odkwaszenia gleb w Polsce. Jedyną skuteczną i dobrze rozpoznaną pod względem naukowym i praktycznym metodą jest stosowanie środków wapnujących. Na początku lat 90. XX w. zużycie nawozów wapniowych w kraju wynosiło średnio ok. 135 kg CaO·ha⁻¹ użytków rol-

nych. W ostatnich latach zużycie tych nawozów bardzo się zmniejszyło i na przykład pod zbiory z 2007 r. zastosowano zaledwie 37,4 kg CaO·ha⁻¹ UR. Tak małe zużycie nawozów wapniowych nie równoważy nawet strat wapnia z gleby, a proces zakwaszania gleb ulegnie w tych warunkach znacznemu przyspieszeniu. W celu zahamowania spadkowej tendencji zużycia nawozów wapniowych należy szukać sposobów obniżenia kosztów wapnowania. Rezerwy tkwią między innymi we właściwym doborze maszyn do stosowania nawozów wapniowych.

Materiał i metody badań

Celem pracy jest wskazanie sposobu zminimalizowania kosztów wapnowania poprzez dobór odpowiedniego zestawu maszyn i rodzaju stosowanego wapna nawozowego.

Zalecana dawka wapna do wapnowania gleb lekkich w przeliczeniu na czysty składnik wynosi 2,0–2,5 t CaO·ha⁻¹. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki [2004], w wapnie pochodzącym z przerobu skał wapiennych minimalna zawartość CaO powinna wynosić 40–80%, w wapnie z produkcji ubocznej lub pochodzenia naturalnego – 25–35%, a więc, w zależności od zawartości czystego składnika w wapnie nawozowym, trzeba wysiać od 2,5 do 10 t·ha⁻¹ tego nawozu [Kamionka 2006]. Ze względu na dużą rozpiętość dawki wapna nawozowego na hektar należy zakładać, że różnica w kosztach wykonania zabiegu wapnowania będzie znacząca.

Analizę kosztów wykonania zabiegu wapnowania przeprowadzono dla dwóch agregatów, składających się z następujących maszyn:

- dwutarczowego rozsiewacza nawozów i wapna o ładowności 5 t (RCW 5500), współpracującego z ciągnikiem U 912;
- dwutarczowego rozsiewacza nawozów i wapna o ładowności 10 t (RCW 10000), zagregowanego z ciągnikiem U 1222.

Parametry maszyn, niezbędne do analizy kosztów wykonania zabiegu wapnowania, zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Charakterystyka wybranych maszyn do wysiewu wapna
Table 1. Characteristics of selected machines for lime spreading

Parametr maszyny Machine parameter	Jednostka Unit	Rozsiewacz Spreader	
		RCW 5500	RCW 10000
Ładowność Capacity	t	5	10
Szerokość robocza Working width	m	10	10
Prędkość robocza Working speed	km·h ⁻¹	5	5
Masa maszyny Weight of machine	kg	2250	3650
Cena maszyny Price of machine	zł	40100	62500
Zapotrzebowanie na moc Power requirement	kW	59	88

Źródło: zestawienie własne na podstawie danych producenta.
Source: setting based on manufacturer's data.

Dawkę wapna nawozowego w zależności od zawartości czystego składnika w nawozie i związaną z tym wydajność eksploatacyjną maszyn podano w tabeli 2.

Tabela 2. Masa [t·ha⁻¹] wysiewanego wapna nawozowego w zależności od zawartości CaO oraz wydajność eksploatacyjną maszyn

Table 2. Mass of spread fertilizer lime [t·ha⁻¹] depending on CaO content and operation capacity of the machine

Zawartość CaO w nawozie CaO content in fertilizer [%]	Masa wapna nawozowego Mass of fertilizer lime [t·ha ⁻¹]		Wydajność eksploatacyjna maszyn W ₀₇ Operational performance of machine W ₀₇ [ha·ha ⁻¹]			
			RCW 5500		RCW 10000	
	A	B	A	B	A	B
70	2,85	3,55	2,1	1,8	2,9	2,6
60	3,35	4,15	1,9	1,6	2,7	2,4
50	4,00	5,00	1,7	1,4	2,5	2,2
40	5,00	6,25	1,4	1,2	2,2	2,0
35	5,70	7,15	1,3	1,1	2,1	1,8

Objaśnienia: A – dawka CaO 2,0 t·ha⁻¹, B – dawka CaO 2,5 t·ha⁻¹.

Explanations: A – CaO dose 2.0 t·ha⁻¹, B – CaO dose 2.5 t·ha⁻¹.

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

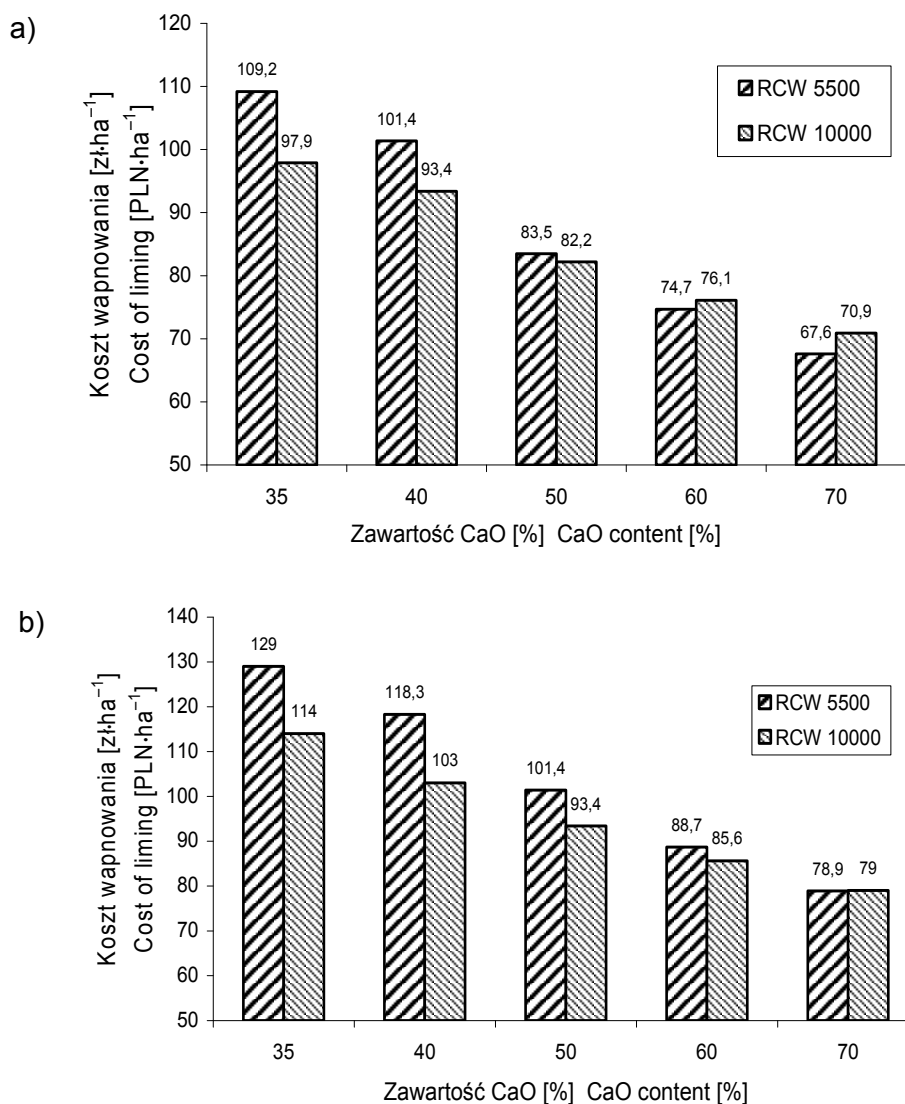
Analizę kosztów badanych zestawów maszyn do wapnowania wykonano zgodnie z metodyką liczenia kosztów, przyjętą w IBMER [Muzalewski 2008].

Wyniki badań i dyskusja

Koszt wysiewu wapna

Do obliczeń kosztów wysiewu wapna przyjęto 8-letni okres użytkowania maszyn i wynikające z tego ich roczne wykorzystanie. Masa wysiewanego wapna nawozowego na hektar będzie różna w zależności od zawartości czystego składnika w nawozie. Koszty wapnowania będą więc różne w zależności od zestawu maszyn oraz typu i odmiany wapna nawozowego.

Analiza i porównanie kosztów wapnowania jednego hektara powierzchni umożliwiają wskazanie konkretnego zestawu maszyn, z zastosowaniem którego wykonanie tego zabiegu jest najtańsze w odniesieniu do wapna nawozowego o danej zawartości CaO. Wyniki analizy kosztów wapnowania dawką 2,0 t CaO·ha⁻¹ wskazują, że jeśli stosowane będzie wapno o zawartości 60 lub 70% CaO, to do jego rozsiewu uzasadnione jest użycie rozsiewacza RCW 5500, gdyż koszt rozsiewu z zastosowaniem rozsiewacza RCW 10000 jest wyższy. Do wysiewu wapna o zawartości 35–50% CaO należy stosować rozsiewacz o większej ładowności, tj. RCW 10000, ponieważ masa wysiewanego wapna na hektar jest większa (rys. 1a). Podobną analizę przeprowadzono w odniesieniu do dawki 2,5 t CaO·ha⁻¹ (rys. 1b).



Źródło: wyniki własne. Source: own study.

Rys. 1. Koszty wysiewu wapna wybranymi zestawami maszyn: a) dawka $2,0 \text{ t CaO} \cdot \text{ha}^{-1}$, b) dawka $2,5 \text{ CaO} \cdot \text{ha}^{-1}$

Fig. 1. Costs of fertilizer lime spreading with selected machine sets: a) rate of $2.0 \text{ t CaO} \cdot \text{ha}^{-1}$, b) rate of $2.5 \text{ t CaO} \cdot \text{ha}^{-1}$

Całkowity koszt wapnowania

Całkowity koszt wapnowania składa się z kosztów wysiewu i zakupu wapna oraz kosztów transportu. Często rolnik stoi przed dylematem, czy kupić wapno z przerobu skał wapiennych i transportować je na dużą odległość, ponosząc wysokie koszty, czy zakupić wapno pochodzenia naturalnego z pobliskiej kopalni, ale ponieść wyższe koszty wysiewu. Kopalnie skał wapiennych, z których

produkowane jest wapno nawozowe, znajdują się na południu Polski, a duże zasoby wapna pochodzenia naturalnego znajdują się w większości w północnej i północno-zachodniej jej części, gdzie nie ma innych kopalni wapiennych.

W pracy dokonano analizy kosztów wapnowania w warunkach transportowania na różną odległość wapna nawozowego, pochodzącego ze skał wapiennych odmiany 04 (50% CaO) i wapna naturalnego odmiany 07a (35% CaO) – tabela 3. Cena wapna odmiany 07a wynosi 15,60 zł·t⁻¹ wg oferty Kopalni Węgla Brunatnego Bełchatów, a dla wapna odmiany 04 przyjęto średnią cenę z ofert zebranych od kilku producentów, tj. 30 zł·t⁻¹. Koszty transportu przyjęto wg oferty KWB Bełchatów, a koszt wysiewu wapna – zgodnie z danymi przedstawionymi na rysunku 1.

Tabela 3. Koszty wapnowania w warunkach stosowania 2,0 i 2,5 t CaO·ha⁻¹
Table 3. Costs of liming at application of 2.0 and 2.5 t CaO per ha

Dawka CaO CaO dose [t·ha ⁻¹]	Odległość do transportu Distance of transport [km]	Wapno odmiany 04 Lime of 04 form		Wapno odmiany 07a Lime of 07a form	
		koszt wapna z transportem cost of lime with transport [zł·t ⁻¹]	całkowity koszt wapnowania total cost of liming [t·ha ⁻¹]	koszt wapna z transportem cost of lime with transport [zł·t ⁻¹]	całkowity koszt wapnowania total cost of liming [t·ha ⁻¹]
2,0	50	33,60	289	48,00	274
	100	39,10	321	53,50	296
	150	53,40	402	67,80	353
	200	76,50	534	90,90	446
2,5	50	33,60	354	48,00	333
	100	39,10	394	53,50	361
	150	53,40	496	67,80	432
	200	76,50	661	90,90	548

Źródło: wyniki własne. Source: own study.

Wnioski

1. Koszty wysiewu wapna, w zależności od zawartości CaO, wynoszą 67, 60–97, 90 zł·ha⁻¹, gdy wysiewa się wapno w dawce 2,0 t CaO·ha⁻¹, oraz 78,90–114,00 zł·ha⁻¹, gdy wysiewa się wapno w dawce 2,5 t CaO·ha⁻¹. Całkowity koszt wapnowania zależy ponadto od ceny wapna i kosztów jego transportu.
2. Analiza kosztów wapnowania wykazała, że jeśli gospodarstwo znajduje się w odległości 50 km od kopalni wapna naturalnego i 150 km od kopalni produkującej wapno ze skał wapiennych, to taniej jest stosować wapno z kopalni wapna naturalnego o 64 zł·ha⁻¹, gdy dawka wynosi 2,0 t CaO·ha⁻¹ i 78 zł·ha⁻¹, gdy stosuje się 2,5 t CaO·ha⁻¹.

Bibliografia

Filipek T. i in. 2006. Stan, przyczyny i skutki zakwaszenia gleb w Polsce. Nawozy i Nawożenie. Nr 2, s. 7–38

Kamionka J. 2006. Technika stosowania nawozów wapniowych. Nawozy i Nawożenie. Nr 2, s. 140–152

Muzalewski A. 2008. Koszty eksploatacji maszyn. IBMER. Warszawa, ss. 47

Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z 19 maja 2004 r. w sprawie określenia typów wapna nawozowego. Dz.U. 2004. Nr 134, poz. 1384

ANALYSIS OF THE COSTS OF LIMING THE SOILS IN POLAND

Summary

Paper presents the analysis of costs at fertilization of soils with the lime of different CaO contents, using selected machine sets. Applied lime doses amounted to 2.0 and 2.5 t CaO per ha. The costs of lime spreading with selected sets of machines, depending on the CaO content, were: 67.60–97.90 PLN·ha⁻¹ for application rate of 2.0 t CaO per ha, as well as 78.90–114.0 PLN·ha⁻¹ for application rate amounting to 2.5 t CaO per ha. The total costs of liming include the costs of lime purchase, spreading and costs of its transport. Often the question has to be considered, whether to buy the lime in place of limestone rock processing and transport it for a long distance covering high costs of transportation, or to purchase the lime of natural origin in the neighboring mine, but at higher costs of its spreading. The analysis of liming costs indicates that, if the farm is located at a distance of 50 km from natural lime mine and 150 km from the mine processing lime of natural limestone rocks, the use of lime from natural mine is cheaper by 64 PLN·ha⁻¹ at the rate of 2.0 t CaO per ha, and by 78 PLN·ha⁻¹ at the rate of 2.5 t CaO per ha.

Key words: liming of soils, lime spreaders, costs of lime spreading

Praca wpłynęła do Redakcji 26.03.2010 r.

*Recenzenci: prof. dr hab. Edmund Kamiński
prof. dr hab. Leszek Powierża*

Adres do korespondencji:

doc. dr hab. Jan Kamionka

Instytut Technologiczno-Przyrodniczy

Mazowiecki Ośrodek Badawczy w Kłudzienku

05-825 Kłudzienko

tel. 22 755-60-41 w. 122, e-mail: kamionka@ibmer.waw.pl