

 InHort SKIERNIEWICE	INSTYTUT OGRODNICTWA - PIB	Zakład Uprawy i Nawożenia Roślin Ogrodnicznych
---	-------------------------------	---

Analiza potrzeb wapnowania oraz wpływ tego zabiegu na strukturę gleby, środowisko i plonowanie roślin na obszarach upraw sadowniczych

Autor:

Dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO

Opracowanie przygotowane w ramach zadania celowego 4.1:
„Nawożenie użytków rolnych”

Finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi



MINISTERSTWO
**ROLNICTWA
I ROZWOJU WSI**

Skierniewice 2022

Gleby kwaśne i bardzo kwaśne ($\text{pH} < 5,5$) mają negatywny wpływ na ich żyzność, a w konsekwencji na produktywność roślin i jakość uzyskanego plonu. Gleby nadmiernie zakwaszone nie tworzą bowiem struktury gruzełkowej, co pogarsza ich właściwości powietrzno-wodne, mają obniżoną aktywność mikrobiologiczną i ilość kationów zasadowych w kompleksie sorpcyjnym, a także odznaczają się zwiększoną dostępnością szkodliwych jonów dla roślin (metale ciężkie). Dodatkowo na glebach zakwaszonych przyswajalność/dostępność większości składników pokarmowych jest ograniczona. Dotyczy to szczególnie azotu (N), fosforu (P), magnezu (Mg), wapnia (Ca) i molibdenu (Mo) oraz w mniejszym stopniu potasu (K). Prowadzi to nieuchronnie do pogorszenia warunków wzrostu roślin, ale także do degradacji chemicznej gleby.

Wśród uprawianych w Polsce roślin sadowniczych występuje istotne zróżnicowanie pod względem optymalnego zakresu odczynu gleby. Brzoskwinia, morela, śliwa, czereśnia, wiśnia, orzech włoski, leszczyna, winorośl wymagają gleb o $\text{pH} 6,5-7,2$, podczas gdy jabłoń, grusza, truskawka, malina, porzeczki i agrest najlepiej rosną i owocują na glebach o odczynie lekko kwaśnym ($\text{pH} 5,6-6,5$). Jedynie borówki i żurawina wymagają gleb silnie zakwaszonych ($\text{pH} < 4,5$).

Na podstawie danych dotyczących kwasowości gleb, pochodzących z głównych regionów upraw sadowniczych i zarchiwizowanych w Laboratorium Analiz Chemicznych, Instytutu Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach, wynika, że udział gleb bardzo kwaśnych i kwaśnych ($\text{pH} < 5,5$) wynosi około 50 %. Mniejszy udział tych gleb występuje w województwie kujawsko-pomorskim i opolskim (odpowiednio 42% i 35%) a największy na obszarze województw mazowieckiego, podkarpackiego, podlaskiego i łódzkiego (61-68%).

Wysoki udział gleb zakwaszonych w uprawach sadowniczych wynika głównie z utrzymywania w sadach/plantacjach ugoru herbicydowego/mechanicznego wzdłuż rzędów roślin, co sprzyja wymywaniu kationów zasadowych z powierzchni ugorowanej. Innym czynnikiem determinującym zakwaszenie gleby w sadach/plantacjach jest używanie co roku nawozów zawierających azot w formie amonowej i/lub amidowej. Wpływ tych nawozów na obniżenie odczynu gleby zwiększa się wraz z udziałem powyższych form azotu oraz wielkością użytej dawki. Nawozem azotowym, który najsilniej zakwasza glebę jest siarczan amonu. Nieco mniejszy wpływ na zakwaszenie gleby ma mocznik oraz saletra amonowa. Zakwaszające działanie wykazuje także saletrzak ($\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CaCO}_3$) oraz Salmag ($\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$). Jedynie użycie saletry wapniowej nie powoduje zakwaszenia gleby.

Podstawowym zabiegiem skutecznie eliminującym/minimalizującym negatywne skutki nadmiernego zakwaszenia gleby jest wapnowanie. Ocena potrzeb wapnowania oraz wielkość dawek wapna zależą od odczynu gleby oraz jej kategorii agronomicznej (tab. 1, 2). Dawki wapna zawarte w tabelach odnoszą się do gleb przygotowywanych pod sad/plantacje (z wyłączeniem borówek i żurawiny).

Tabela 1. Celowość wapnowania gleb mineralnych na podstawie ich odczynu (opracowano na podstawie zaleceń IUNG, 2021)

Kategoria agronomiczna gleby			
Bardzo lekka	Lekka	Średnia	Ciężka
pH			
≤ 5,0	≤ 5,5	≤ 6,0	≤ 6,3

Tabela 2. Zalecane podstawowe dawki wapna w zależności od kategorii agronomicznej oraz odczynu gleby, stosowane przed posadzeniem sadu/plantacji (opracowano na podstawie zaleceń IUNG, 2021)

Odczyn gleby	Dawka CaO (t/ha)			
	Kategoria agronomiczna gleby			
	Bardzo lekka	Lekka	Średnia	Ciężka
3,8-4,3	2,0-3,4	3,5	5,0	6,0
4,4-4,9	0,5-1,8	2,1-3,4	4,4-5,0	5,1-6,0
5,0-5,5	0,2*	0,2-1,8	2,4-4,2	3,0-4,8
5,6-6,0	-	-	0,4-2,0	0,8-2,5
6,1-6,3	-	-	-	0,2-0,5

* tylko w przypadku gdy pH wynosi 5,0

Przed założeniem sadu/plantacji wapnowanie najlepiej wykonać rok przed sadzeniem roślin. Zbyt późne jego wykonanie nie daje możliwości podwyższenia odczynu gleby do wymaganej wartości, co powoduje słaby „start” roślin. Zastosowane wapno należy dobrze wymieszać z glebą. W przypadku konieczności podwyższenia odczynu gleby oraz zwiększenia zawartości Mg, należy użyć wapno magnezowe w dawkach wynikających z potrzeb wapnowania.

W porównaniu do dawek wapna stosowanych przez założeniem sadu/plantacji, zalecane dawki środków wapnujących w istniejących nasadzeniach są mniejsze (tab. 3).

Tabela 3. Jednorazowe dawki wapna stosowanego w sadzie/plantacji (z wyjątkiem plantacji borówek i żurawiny) w zależności od aktualnego odczynu gleby oraz jej kategorii agronomicznej.

Odczyn gleby*	Kategoria agronomiczna gleby		
	Lekka	Średnia	Ciężka
	Dawka (kg CaO/100 m ²)		
<4,5	17	20	30
4,5-5,5	10	15	20
5,6-6,0	5	8	15
6,1-6,5	-	5	10
6,6-7,0	-	-	5

* Odczyn gleby w warstwie od 0 do 20-30 cm

W istniejącym sadzie/plantacji, wapnowanie wykonuje się co 3-4 lata. Na glebach lekkich, z małą buforowością w stosunku do odczynu, wapnowanie wykonuje się raz na 3 lata, a na glebach zwięźlejszych raz na 4 lata.

Wapnowanie wykonuje się wczesną wiosną lub późną jesienią. Przy wiosennym wapnowaniu, środki wapnujące stosuje się gdy powierzchniowa warstwa gleby jest już rozmarznięta, a drzewa/krzewy nie wytworzyły jeszcze liści. Na terenach pagórkowatych celowe jest zastosowanie wapna dopiero po wiosennych roztopach. Jesienne wapnowanie wykonuje się po zbiorze owoców, najpóźniej do 2 tygodni przed zamrożeniem powierzchniowej warstwy gleby. Najlepszym terminem jest okres od końca października do pierwszej połowy listopada.

W sadach/plantacjach, w których pielęgnacja gleby polega na utrzymywaniu ugoru herbicydowego/ mechanicznego wzdłuż rzędów drzew, poleca się użycie wapna tylko na tą powierzchnię. Pasowe użycie wapna wzdłuż rzędów roślin możliwe jest jedynie, gdy ma on postać granulowaną oraz stosuje się rozsiewacze z taśmowym aparatem dozującym, wyposażonych w przystawkę zamontowaną nad tarczą rozsiewającą.

Środki wapnujące zawierające Ca i Mg w formie tlenkowej (wapno palone) i wodorotlenkowej (wapno gaszone) powinny być stosowane na gleby ciężkie. Środki zawierające węglan wapnia wykazują znacznie słabszą rozpuszczalność w wodzie niż wapno palone i gaszone i z tego powodu poleca się je stosować na gleby lekkie.

Podstawowym surowcem do produkcji środków wapnujących są wapienie. Do produkcji wapna wykorzystuje się także złoża powstałe z pozostałości po dawnych jeziorach lub innych ciekach wodnych nisko położonych (złoża kredy). Złoża te zawierają głównie CaCO₃ a ich skuteczność odkwaszaniu gleby jest szybsza niż zmielonych wapieni.

Nawozy wapniowe mogą być także pozyskiwane z produktów ubocznych wielu gałęzi przemysłowych (tab. 4). Z ekonomicznego punktu widzenia, stosowanie tych odpadów w rolnictwie jest bardzo pożądane. Wapień zostaje bowiem użyty dwukrotnie, najpierw przez przemysł, a następnie w mniej lub bardziej zmienionej formie przez rolnictwo. Jednakże odpady używane do wapnowania gleb muszą spełniać pewne wymogi prawne (wynikające z Ustawy o Nawozach i Nawożeniu z dnia 10 lipca 2007 r. z późniejszymi zmianami). Muszą one zawierać odpowiednie ilości składników odkwaszających (Ca, Mg), nie mogą zawierać nadmiernych ilości metali ciężkich, tj: kadmu i ołowiu, które są szkodliwe dla ludzi, zwierząt i roślin oraz muszą być w takiej postaci, aby umożliwić ich bezpieczne i skuteczne użycie.

Tabela 4. Środki wapnujące pozyskiwane jako produkty uboczne z różnych gałęzi przemysłowych

Nazwa środka	Postać fizyczna	Zawartość aktywnego składnika odkwaszającego	Pochodzenie
<i>Wapno węglanowe:</i>			
Wapno posodowe	bezpociowy proszek	40-50 % CaO	odpad przemysłu sodowego
Wapno defekacyjne	ziarnista	20-35 % CaO	odpad przemysłu cukrowniczego
Wapno poekowe	ziarnista	35 % CaO	odpad przemysłu siarkowego
Wapno poflotacyjne	ziarnista	40 % CaO	odpad flotacji rudy siarkowej
Wapno pocelulozowe	ziarnista	40 % CaO	odpad przemysłu papierniczego
<i>Wapno tlenkowe i/lub wodorotlenkowe:</i>			
Wapno pokarbidowe	Wilgotny proszek	60-65 % CaO	Odpad z produkcji acetylenu
<i>Wapno magnezowe</i>			
<i>Wapno węglanowe:</i>			
Wapno magnezowe węglanowe	drobnoziarnista	40 % CaO, 10-20 % MgO	odpad flotacji rud cynko-ołowianych i miedziowych

Wapno tlenkowe:			
Wapno magnezowe tlenkowe	pylista	50 % CaO, 10-20 % MgO	odpad z huty cynku
Wapno magnezowe tlenkowe	pylista	34 % CaO, 16 % MgO	odpad z rudy galmanowej
Wapno krzemianowe:			
Wapno magnezowe krzemianowe	ziarnista	30-38 % CaO, 7-15 % MgO	odpad z hut żelaza