



**INSTYTUT OGRODNICTWA  
ZAKŁAD UPRAWY I NAWOŻENIA ROŚLIN  
OGRODNICZYCH**

**Pracownia Uprawy i Nawożenia Roślin  
Sadowniczych**

96-100 Skierniewice, ul. Pomologiczna 18

Tel.: 46 8345233

e-mail: pawel.wojcik@inhort.pl

## **Zalecenia nawozowe dla porzeczki czarnej**

Autor: Dr hab. Paweł Wójcik

Opracowanie przygotowane w ramach **zadania 3.2:**

„Rozwój zrównoważonego nawożenia roślin ogrodnich i zapobieganie degradacji gleby i skażenia wód gruntowych”

### **Programu wieloletniego**

Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego” finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Skierniewice, 2020 r.

Strategia nawożenia roślin sadowniczych, w tym porzeczki czarnej, opiera się na wynikach analizy gleby i tkanek roślin a także na ocenie wizualnej rośliny.

### **Analiza chemiczna gleby a nawożenie roślin i wapnowanie**

Podstawowa analiza gleby obejmuje jej odczyn (pH) oraz zawartość przyswajalnego fosforu (P), potasu (K) i magnezu (Mg). Uzasadnione jest także oznaczenie zawartości materii organicznej oraz składu granulometrycznego.

Potrzeby nawozowe porzeczki czarnej w stosunku do N można oszacować na podstawie zawartości materii organicznej w glebie (tabela 1). Podane dawki N należy traktować jako orientacyjne, weryfikując je zawsze z siłą wzrostu roślin i/lub zawartością N w liściach.

Nawożenie P, K i Mg opiera się na porównaniu wyników analizy gleby z tzw. „liczbami granicznymi” powyższych składników (tabela 2). Na podstawie kwalifikacji zawartości składnika do klasy zasobności gleby, podejmuje się decyzję o celowości nawożenia oraz dawce składnika.

Ocena potrzeb wapnowania oraz polecana dawka wapna zależą od odczynu i kategorii agronomicznej gleby, a także od okresu użycia wapna (tabele 3-5).

### **Analiza chemiczna roślin a ich nawożenie**

Analiza mineralna tkanek roślin koryguje strategię nawożenia plantacji porzeczki opartą na analizie chemicznej gleby. Do analizy wykorzystuje się najczęściej liście zbierane w okresie letnim, choć w strategii nawożenia borem (B) i manganem (Mn) można posługiwać się także liśćmi zbieranymi tuż przed początkiem kwitnienia.

Wykorzystanie wyników analizy liści w okresie letnim w strategii nawożenia roślin polega na porównaniu zawartości składnika w próbce z tzw. „liczbami granicznymi” (tabela 6). W przypadku liści przed kwitnieniem, optymalne zakresy zawartości B i Mn wynoszą odpowiednio 23-37 mg kg<sup>-1</sup> s.m. oraz 46-93 mg kg<sup>-1</sup> s.m. Gdy oznaczone zawartości B i Mn w liściach przed kwitnieniem są mniejsze od wartości krytycznej tj. 23 mg kg<sup>-1</sup> dla B i 46 mg kg<sup>-1</sup> dla Mn, to celowe jest zastosowanie tych składników poprzez opryskiwanie roślin.

### **Nawożenie przed założeniem plantacji**

#### *Nawożenie organiczne*

Użycie nawozów naturalnych (pozyskiwanych z produkcji zwierzęcej) i organicznych (pochodzących z produkcji roślinnej) przed sadzeniem krzewów na ogół polepsza ich wzrost i plonowanie.

Szczególnie cennym nawozem jest obornik. Roczna jego dawka nie może przekraczać 170 kg N na ha (co odpowiada 35-40 ton obornika na ha). Obornika nie można stosować na gleby zalane wodą, przykryte śniegiem lub zamrożone do głębokości 30 cm.

Alternatywą dla obornika są tzw. nawozy zielone, czyli rośliny przeznaczone na przyoranie. Wartość nawozowa tych roślin zależy od wielkości wyprodukowanej biomasy oraz zawartości w niej składników mineralnych. Wysoką wartość nawozową wykazują rośliny bobowate (strączkowe i drobnonasienne).

#### *Nawożenie mineralne*

Przed sadzeniem krzewów może zajść konieczność użycia nawozów fosforowych i potasowych. O potrzebie nawożenia tymi składnikami decyduje ich zawartość w glebie (tabela 2).

Nawozy fosforowe można stosować zarówno „pod przedplon”, jak i bezpośrednio przed sadzeniem krzewów. Nawozy potasowe najlepiej użyć bezpośrednio przed sadzeniem roślin. Nawozy fosforowe i potasowe muszą być wymieszane z glebą na głębokość około 20 cm.

#### *Wapnowanie*

Potrzeby wapnowania zależą od aktualnego odczynu gleby oraz jej kategorii agronomicznej (tabela 3 i 4). Wapnowanie najlepiej wykonać rok przed założeniem plantacji. Przy konieczności podwyższenia zarówno odczynu gleby, jak i zawartości Mg, należy użyć wapna magnezowego w dawce wynikającej z potrzeb wapnowania.

Na glebach lekkich należy użyć wapna w formie węglanowej, a na glebach średnich i ciężkich w formie tlenkowej (wapno palone) lub wodorotlenkowej (wapno gaszone).

#### **Nawożenie w pierwszych dwóch latach prowadzenia plantacji**

Jeśli przed sadzeniem krzewów nawożenie było wykonane prawidłowo, to w pierwszych dwóch latach prowadzenia plantacji nawożenie mineralne ogranicza się tylko do N.

W zależności od zawartości materii organicznej w glebie, polecane dawki N wynoszą 10-25 g na m<sup>2</sup> powierzchni nawożonej (tabela 1). W pierwszym roku wzrostu roślin, nawozy azotowe stosuje się dwukrotnie; pierwszą dawkę, stanowiącą około 30% potrzeb nawozowych, rozsiewa się wczesną wiosną, a pozostałą część (70%) - w końcu czerwca. W drugim roku zachodzi także konieczność podzielenia rocznej dawki N na dwie części; pierwszą dawkę, stanowiącą 50-70% potrzeb nawozowych, stosuje się wczesną wiosną, a pozostałą (30-50%) - pod koniec czerwca.

W pierwszych dwóch latach po posadzeniu krzewów, nawozy azotowe rozsiewa się wzdłuż rzędów roślin w pasach o szerokości około 0,5 m w pierwszym roku prowadzenia plantacji oraz około 1 m w drugim roku wzrostu roślin.

#### **Nawożenie i wapnowanie na owocującej plantacji**

W zależności od zawartości materii organicznej w glebie (tabela 1) oraz poziomu N w liściach (tabela 6), polecane dawki N dla plantacji porzeczki czarnej wahają się od 60 do 120

kg na ha. Nawozy azotowe stosuje się jednorazowo lub dwukrotnie w sezonie. W przypadku użycia N w ilości do 80 kg ha<sup>-1</sup>, nawozy azotowe rozsiewa się tylko wczesną wiosną. Przy stosowaniu większej dawki N, nawozy azotowe rozsiewa się dwukrotnie; połowę rocznej dawki stosuje się wczesną wiosną, a drugą część – bezpośrednio po kwitnieniu.

Nawożenie P wykonuje się, gdy wyniki analizy gleby/liści wykażą zbyt małą jego zawartość (tabele 2, 6) lub gdy pojawią się objawy jego niedoboru na roślinie. W powyższych przypadkach, nawozy fosforowe stosuje się drogą pozakorzeniową lub rozsiewa się je na powierzchnię gleby wzdłuż rzędu krzewów, a następnie miesza z glebą do głębokości około 3 cm. Przy jego wymieszaniu z powierzchniową warstwą gleby, dawka fosforu wynosi 5-10 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na m<sup>2</sup> powierzchni nawożonej.

O konieczności nawożenia K decyduje jego zawartość w glebie i liściach (tabele 2, 6). Nawozy potasowe stosuje się wiosną lub jesienią. Wiosenne nawożenie K poleca się na gleby lekkie, a jesienne na gleby średnie i ciężkie.

Stosowanie nawozów magnezowych uzasadnione jest od 3-4 roku po założeniu plantacji pod warunkiem, że w czasie sadzenia krzewów zawartość Mg w glebie była odpowiednia (średnia). O celowości nawożenia Mg decyduje analiza gleby (tabela 2), zawartość Mg w liściach (tabela 6) oraz wygląd roślin. Jeśli zachodzi potrzeba zwiększenia zawartości Mg w glebie, to jego dawki wynoszą 6-12 g MgO na m<sup>2</sup> (tabela 2). Nawozy magnezowe należy stosować wczesną wiosną. Jeśli na plantacji zachodzi konieczność zarówno podwyższenia odczynu gleby, jak i zwiększenia zawartości Mg, to należy użyć wapna magnezowego. Dawki nawozów wapniowo-magnezowych, termin oraz sposób ich stosowania wynikają z potrzeb wapnowania.

O celowości zasilania porzeczek mikroskładnikami decyduje analiza chemiczna liści i/lub ocena wizualna liści. Jeśli analiza chemiczna liści wykaże niedostateczną zawartość mikroskładników (< 30 mg B kg<sup>-1</sup>, < 50 mg Fe kg<sup>-1</sup>, < 50 mg Mn kg<sup>-1</sup> i < 25 mg Zn kg<sup>-1</sup>), to uzasadnione jest nawożenie tymi składnikami. Gdy nawozy będą stosowane doglebowo, to dawki mikroskładników dla plantacji porzeczek wynoszą: 1-3 kg B, 20-30 kg Fe, 10-15 kg Mn oraz 5-10 kg Zn na ha. W przypadku dolistnego dokarmiania porzeczek mikroskładnikami, dawki nawozów muszą być zgodne z instrukcją ich stosowania.

### *Fertygacja*

W tym systemie nawożenia używa się tylko nawozów dobrze rozpuszczalnych w wodzie. Dawki składników stosowanych w systemie fertygacji są kilkukrotnie mniejsze od dawek składników polecanych w nawożeniu metodą tradycyjną. Fertygację porzeczek prowadzi się od pierwszych dni maja do połowy sierpnia, z częstotliwością co 5-7 dni. Najlepsze efekty

produkcyjne uzyskuje się przy łącznym stosowaniu fertygacji z nawożeniem metodą tradycyjną.

#### *Dokarmianie dolistne*

Nawożenie dolistne należy traktować jako uzupełnienie nawożenia doglebowego. Zabieg ten wykonuje się, gdy roślina nie może pobrać i/lub „przetransportować” odpowiedniej ilości składnika do organów/tkanek w okresie największego zapotrzebowania na dany składnik.

#### *Wapnowanie*

Jeśli w czasie sadzenia krzewów odczyn gleby był odpowiedni dla porzeczeki (6,2-6,7), to wapnowanie należy wykonać po kolejnych 3-4 latach. W zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz aktualnego jej odczynu, polecane jednorazowe dawki wapna na plantacji porzeczeki wahają się od 500 do 2500 kg CaO na ha (tabela 5). Przy okresowym wapnowaniu plantacji, rośliny podlegają wahaniom odczynu gleby, co może osłabiać ich wzrost i plonowanie. Z tego powodu, lepiej jest utrzymywać odczyn gleby na optymalnym poziomie przez cały okres eksploatacji plantacji. W celu stabilizacji kwasowości gleby należy stosować corocznie około 300 kg CaO na ha (po wcześniejszym osiągnięciu optymalnego odczynu gleby).

Wapnowanie wykonuje się wczesną wiosną lub późną jesienią. Przy wiosennym wapnowaniu wapno rozsiewa się gdy powierzchniowa warstwa gleby jest rozmarznięta, a krzewy nie wytworzyły jeszcze liści. Jesienne wapnowanie najlepiej wykonać od końca października do pierwszej połowy listopada.

Tabela 1. Orientacyjne dawki azotu (N) dla plantacji porzeczki czarnej w zależności od zawartości materii organicznej w glebie

Wiek plantacji	Zawartość materii organicznej (%)		
	0,5-1,5	1,6-2,5	2,6-3,5
	Dawka azotu		
Pierwsze 2 lata	20-25*	15-20*	10-15*
Następne lata	100-120**	80-100**	60-80**

\* dawki N w g/m<sup>2</sup> powierzchni nawożonej

\*\* dawki N w kg/ha powierzchni nawożonej

Tabela 2. Wartości graniczne zawartości fosforu (P), potasu (K) i magnezu (Mg) w glebie oraz wysokość ich dawek, stosowanych przed założeniem plantacji porzeczkii czarnej oraz w trakcie jej prowadzenia (Sadowski i inni, 1990)

Wyszczególnienie	Klasa zasobności		
	niska	średnia	wysoka
	Zawartość fosforu (mg P/100 g)		
Dla wszystkich gleb:			
warstwa orna	< 2,0	2-4	> 4
warstwa podorna	< 1,5	1,5-3	> 3
Nawożenie przed założeniem plantacji	Dawka fosforu (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)		
	100	100	-
	Zawartość potasu (mg K/100 g)		
Warstwa orna :			
< 20 % części spławialnych	< 5	5-8	> 8
20-35 % części spławialnych	< 8	8-13	> 13
> 35 % części spławialnych	< 13	13-21	> 21
Warstwa podorna :			
< 20 % części spławialnych	< 3	3-5	> 5
20-35 % części spławialnych	< 5	5-8	> 8
> 35 % części spławialnych	< 8	8-13	> 13
Nawożenie:	Dawka potasu (kg K <sub>2</sub> O/ha)		
przed założeniem plantacji	150-300	100-200	-
na owocującej plantacji	80-120	50-80	-
Dla obu warstw gleby:	Zawartość magnezu (mg Mg/100 g)		
< 20 % części spławialnych	< 2,5	2,5-4	> 4
≥ 20 % części spławialnych	< 4	4-6	> 6
Nawożenie:	Dawka magnezu (g MgO/m <sup>2</sup> )		
przed założeniem plantacji	wynika z potrzeb wapnowania		-
na owocującej plantacji	12	6	-
Dla wszystkich gleb niezależnie od warstwy gleby	Stosunek K : Mg		
	bardzo wysoki	wysoki	poprawny
	> 6,0	3,6-6,0	3,5

Tabela 3. Ocena potrzeb wapnowania gleb mineralnych w zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz jej odczynu (wg IUNG)

Potrzeby wapnowania	pH			
	Kategoria agronomiczna gleby			
	Bardzo lekka	Lekka	Średnia	Ciężka
Konieczne	< 4,0	< 4,5	< 5,0	< 5,5
Potrzebne	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-6,0
Wskazane	4,6-5,0	5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-6,5
Ograniczone	5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-6,5	6,6-7,0
Zbędne	> 5,5	> 6,0	> 6,5	> 7,0



Tabela 4. Zalecane dawki nawozów wapniowych w zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz jej odczynu (wg IUNG)\*

Potrzeby wapnowania	Dawka CaO (t/ha)			
	Kategoria agronomiczna gleby			
	Bardzo lekka	Lekka	Średnia	Ciężka
Konieczne	3,0	3,5	4,5	6,0
Potrzebne	2,0	2,5	3,0	3,0
Wskazane	1,0	1,5	1,7	2,0
Ograniczone	-	-	1,0	1,0

\* podane dawki stosować tylko przed założeniem plantacji, najlepiej pod przedplon

Tabela 5. Maksymalne, jednorazowe dawki wapna stosowanego na plantacje porzeczeki czarnej (Sadowski i inni, 1990)

Odczyn gleby	Kategoria agronomiczna gleby		
	Lekka	Średnia	Ciężka
	Dawka CaO (kg/ha)		
< 4,5	1500	2000	2500
4,5-5,5	750	1500	2000
5,6-6,0	500	750	1500

Tabela 6. Liczby graniczne zawartości podstawowych makroskładników w liściach porzeczki czarnej (wg Kłossowskiego, 1972, zmodyfikowane przez Sadowskiego i innych, 1990) oraz polecane dawki składników

Składnik/dawka składnika	Zakres zawartości składnika w liściach			
	deficytowy	niski	optimalny	wysoki
Zawartość składnika w suchej masie				
<b>N (%)</b> <i>Dawka N (kg/ha)</i>	<b>&lt; 2,00</b> <i>120-150</i>	<b>2,00-2,69</b> <i>100-120</i>	<b>2,70-3,20</b> <i>80-100</i>	<b>&gt; 3,20</b> <i>0-80</i>
<b>P (%)</b> <i>Dawka P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (kg/ha)</i>	-	<b>&lt; 0,24</b> <i>50-100</i>	<b>0,24-0,30</b> <i>0</i>	<b>&gt; 0,30</b> <i>0</i>
<b>K (%)</b> <i>Dawka K<sub>2</sub>O (kg/ha)</i>	<b>&lt; 0,80</b> <i>120-150</i>	<b>0,80-1,24</b> <i>80-120</i>	<b>1,25-1,70</b> <i>50-80</i>	<b>&gt; 1,70</b> <i>0</i>
<b>Mg (%)</b> <i>Dawka MgO (kg/ha)</i>	<b>&lt; 0,24</b> <i>120</i>	<b>0,24-0,30</b> <i>60</i>	<b>0,31-0,45</b> <i>0</i>	<b>&gt; 0,45</b> <i>0</i>