



**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

## **Program nawożenia dla jabłoni**

**Autor opracowania:** Dr hab. Paweł Wójcik, Prof. IO

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.

### **Nawożenie azotem (N)**

Potrzeby nawozowe sadów jabłoniowych 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 drzew i/lub zawartością N w liściach (tabela 2).

### **Nawożenie fosforem (P), potasem (K) i magnezem (Mg)**

Nawożenie tymi składnikami opiera się na porównaniu wyników analizy gleby z tzw. liczbami granicznymi zawartości P, K i Mg (tabela 3). Na podstawie kwalifikacji składnika w glebie do odpowiedniej klasy zasobności, podejmuje się decyzję o celowości nawożenia danym składnikiem oraz jego dawce.

W pełni owocującym sadzie nawożenie P, K i Mg może opierać się m.in. na wynikach analizy liści, pobieranych w okresie letnim. Wykorzystanie tych wyników do opracowania strategii nawożenia sadów polega na porównaniu zawartości danego składnika w próbce z tzw. liczbami granicznymi (tabela 2). Jeśli analiza liści w okresie wykaże niedostateczną zawartość mikroskładników [ $< 24 \text{ mg kg}^{-1}$  boru (B),  $< 80 \text{ mg kg}^{-1}$  żelaza (Fe),  $< 40 \text{ mg kg}^{-1}$  manganu (Mn) i  $< 15 \text{ mg kg}^{-1}$  cynku (Zn)], to celowe jest nawożenie tymi składnikami. Gdy nawozy będą stosowane doglebowo, to dawki mikroskładników dla sadów jabłoniowych wynoszą: 1-4 kg B, 20-40 kg Fe, 10-20 kg Mn oraz 6-11 kg Zn na ha. W przypadku dolistnego dokarmiania jabłoni mikroskładnikami, dawki nawozów muszą być zgodne z instrukcją ich stosowania.

Do opracowania strategii nawożenia jabłoni B mogą być wykorzystane także wyniki analizy liści rozetkowych w fazie różowego pąka oraz kwiatów w fazie pełni kwitnienia. Jeśli zawartości B w liściach rozetkowych i kwiatach są mniejsze odpowiednio od  $41 \text{ mg kg}^{-1}$  i  $54 \text{ mg kg}^{-1}$ , to składnik ten należy stosować poprzez opryskiwanie drzew aż do 10-14 dni po zakończeniu kwitnienia w dawce 1-2 kg B na ha.

Nawożenie B sadów jabłoniowych może opierać się także na podstawie jego zawartości w owocach. Gdy zawartości B w owocach wynosi poniżej  $6 \text{ mg/kg s.m.}$ , to nawożenie tym składnikiem wykonuje się doglebowo w dawce 3-4 kg na ha. Gdy zawartość boru w jabłkach mieści się w przedziale  $6-13 \text{ mg/kg s.m.}$ , to należy wykonać 2-3 krotne opryskiwania tym składnikiem w okresie późno jesiennym i/lub wiosennym.

## Wapnowanie

Skutecznym zabiegiem ograniczającym zakwaszenie gleby jest wapnowanie. Ocena potrzeb wapnowania oraz dawka wapna zależą od odczynu i kategorii agronomicznej gleby oraz okresu stosowania wapna (tabele 4-6).

## Nawożenie dolistne wapniem (Ca) w polepszaniu jakości jabłek

W sadach jabłoniowych należy wykonać od 3 do 7 opryskiwań nawozami wapniowymi. Intensywniejsze opryski Ca wykonuje się w przypadku młodych nasadzeń oraz przy słabym plonowaniu drzew.

## Fertygacja

Jest to sposób nawożenia polegający na zasilaniu roślin składnikami poprzez system nawodnieniowy. Dawki składników stosowanych w systemie fertygacji są kilkukrotnie mniejsze od dawek składników polecanych w nawożeniu metodą tradycyjną (tabela 1-3). Fertygację jabłoni 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.

Tabela 1. Orientacyjne dawki azotu (N) dla sadów jabłoniowych w zależności od zawartości materii organicznej w glebie

Wiek sadu	Zawartość materii organicznej (%)		
	0,5-1,5	1,6-2,5	2,6-3,5
Dawka azotu			
Pierwsze 2 lata	15-20*	10-15*	5-10*
Następne lata	60-80**	40-60**	20-40**

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

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

Tabela 2. Liczby graniczne zawartości podstawowych makroskładników w liściach jabłoni (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>1,80</b> 120-150	<b>1,80-2,09</b> 80-120	<b>2,10-2,40</b> 50-80	> <b>2,40</b> 0-50
<b>P (%)</b> <i>Dawka P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (kg/ha)</i>	-	< <b>0,15</b> 50-100	<b>0,15-0,26</b> 0	> <b>0,26</b> 0
<b>K (%)</b> <i>Dawka K<sub>2</sub>O (kg/ha)</i>	< <b>0,70</b> 120-150	<b>0,70-0,99</b> 80-120	<b>1,00-1,50</b> 50-80	> <b>1,50</b> 0
<b>Mg (%)</b> <i>Dawka MgO (kg/ha)</i>	< <b>0,18</b> 120	<b>0,18-0,21</b> 60	<b>0,22-0,32</b> 0	> <b>0,32</b> 0

Tabela 3. Wartości graniczne zawartości fosforu (P), potasu (K) i magnezu (Mg) w glebie oraz wysokość ich dawek, stosowanych przed założeniem sadu jabłoniowego oraz w trakcie jego 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 sadu	Dawka fosforu (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha)		
	300	100-200	-
	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: przed założeniem sadu w owocującym sadzie	Dawka potasu (kg K <sub>2</sub> O/ha)		
	150-300	100-200	-
	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: przed założeniem sadu w owocującym sadzie	Dawka magnezu (g MgO/m <sup>2</sup> )		
	wynika z potrzeb wapnowania		-
	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 4. 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 5. 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 należy stosować tylko przed założeniem sadu, najlepiej pod przedplon

Tabela 6. Maksymalne dawki nawozów wapniowych stosowane jednorazowo w sadzie (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