

Nawożenie warzyw w uprawie polowej

Dr Kazimierz Felczyński
Instytut Ogrodnictwa
Skierniewice

Roślinom do prawidłowego wzrostu i rozwoju niezbędne są pierwiastki chemiczne pobrane z gleby i powietrza, nazywane składnikami pokarmowymi.

Według aktualnego stanu wiedzy 17 pierwiastków zaliczanych jest do grupy niezbędnych dla wzrostu i rozwoju większości roślin zielnych.

- Makroelementy: C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S
- Mikroelementy: Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, CL, Ni.

Dla niektórych roślin także: Si, Se, Na, Co i Al.

Roślina może korzystać ze składników znajdujących się w glebie lub z dostarczonych w nawozach wtedy, jeśli są one w postaci łatwo przyswajalnej (rozpuszczalnej w wodzie).

Dostępność składników pokarmowych dla roślin zależy od następujących właściwości podłoża, gleby:

- temperatury
- wilgotności
- odczynu
- zawartości substancji organicznej
- aktywności mikroorganizmów
- uwarunkowań genetycznych uprawianej rośliny

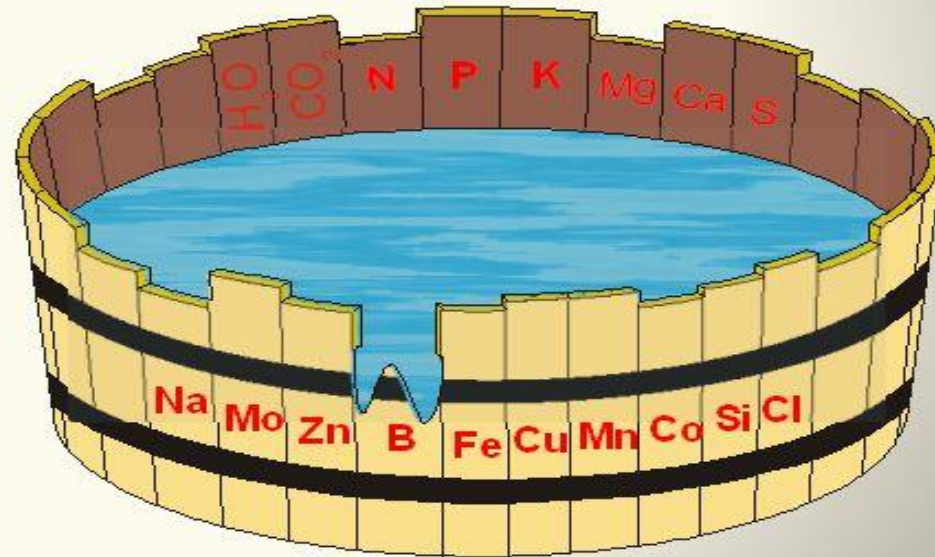
Racjonalne nawożenie powinno zapewnić roślinom uprawnym podczas całego okresu wegetacji optymalną zawartość w podłożu dostępnych form składników pokarmowych, umożliwiającą wydanie największego i jakościowo najlepszego plonu.

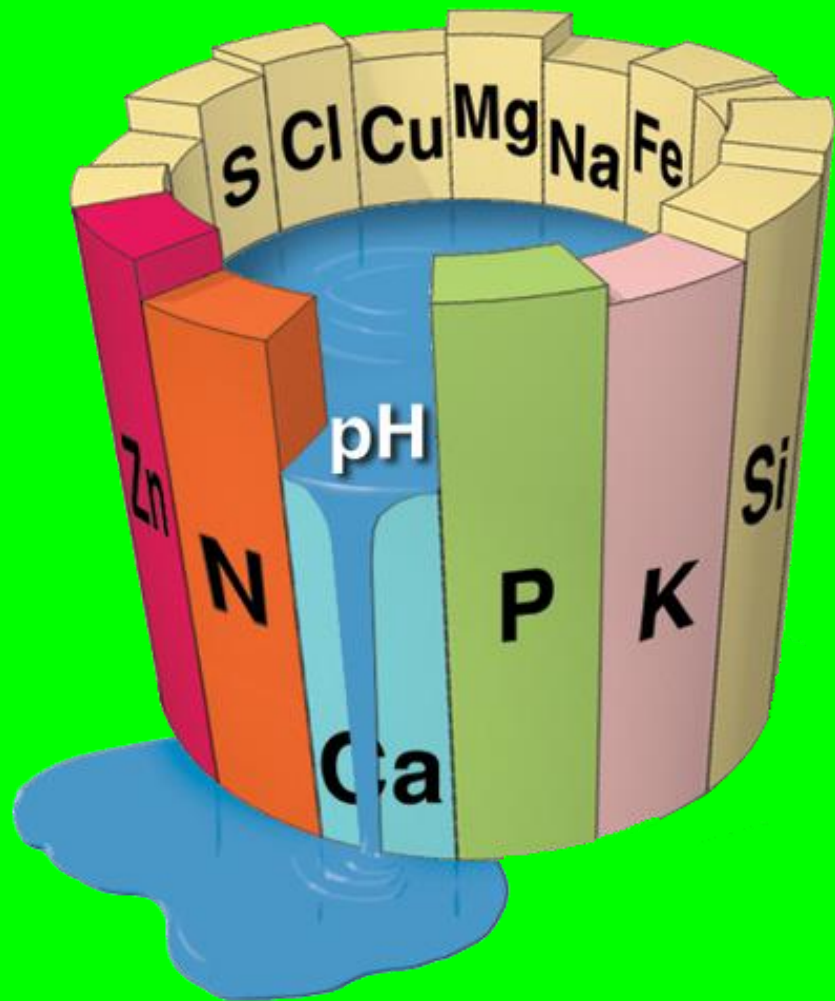
Zarówno niedobór jak i nadmiar składników pokarmowych może wpływać na zmniejszenie plonu oraz obniżenie jego jakości. Nadmierne ilości nawozów stanowią także poważne zagrożenie skażenia środowiska glebowego

Zawartość składników pokarmowych:

Zasada czynnika ograniczającego plon roślin –
„Prawo Minimum Liebiga”

Tak jak ta nierówna beczka nigdy nie będzie napelniona do końca, tak również rośliny z niedoborem nawet jednego składnika odżywczego nie wydadzą maksymalnego Plonu.





Liebig dowiódł, że niedobór choćby jednego składnika pokarmowego prowadzi do ograniczenia wzrostu roślin i plonu.

Ilość składników w roztworze glebowym niezbędna do prawidłowego wzrostu roślin musi być optymalna i zrównoważona.

Interpretacja rolnicza tego prawa jest prosta, można sprowadzić ją do stałej kontroli zawartości składników pokarmowych w glebie, które muszą być uzupełniane poprzez nawożenie.

Potrzeby wapnowania

Typ gleby	Potrzeba wapnowania		
	Wskazane	Ograniczone	Zbędne
Lekka	5,1 – 5,5	5,6 – 6,0	>6,1
Średnia	5,6 – 6,0	6,1 – 6,5	>6,5
Ciężka	6,1 – 6,5	6,6 – 7,0	>7,1

Odczyn i wapnowanie gleby

Optymalne pH: gleby mineralne 6.0 – 7.5, gleby torfowe : 5,5-6.0

✓ Gleby lekkie 1.0 t CaO/ha

✓ Gleby średnie 1.5 t CaO/ha

✓ Gleby ciężkie 2.0 t CaO/ha

Formy tlenkowe –gleby cięższe; Formy węglanowe – gleby lżejsze

Wapno dolomitowe lub magnezowe - na glebach o niskiej zawartości Mg

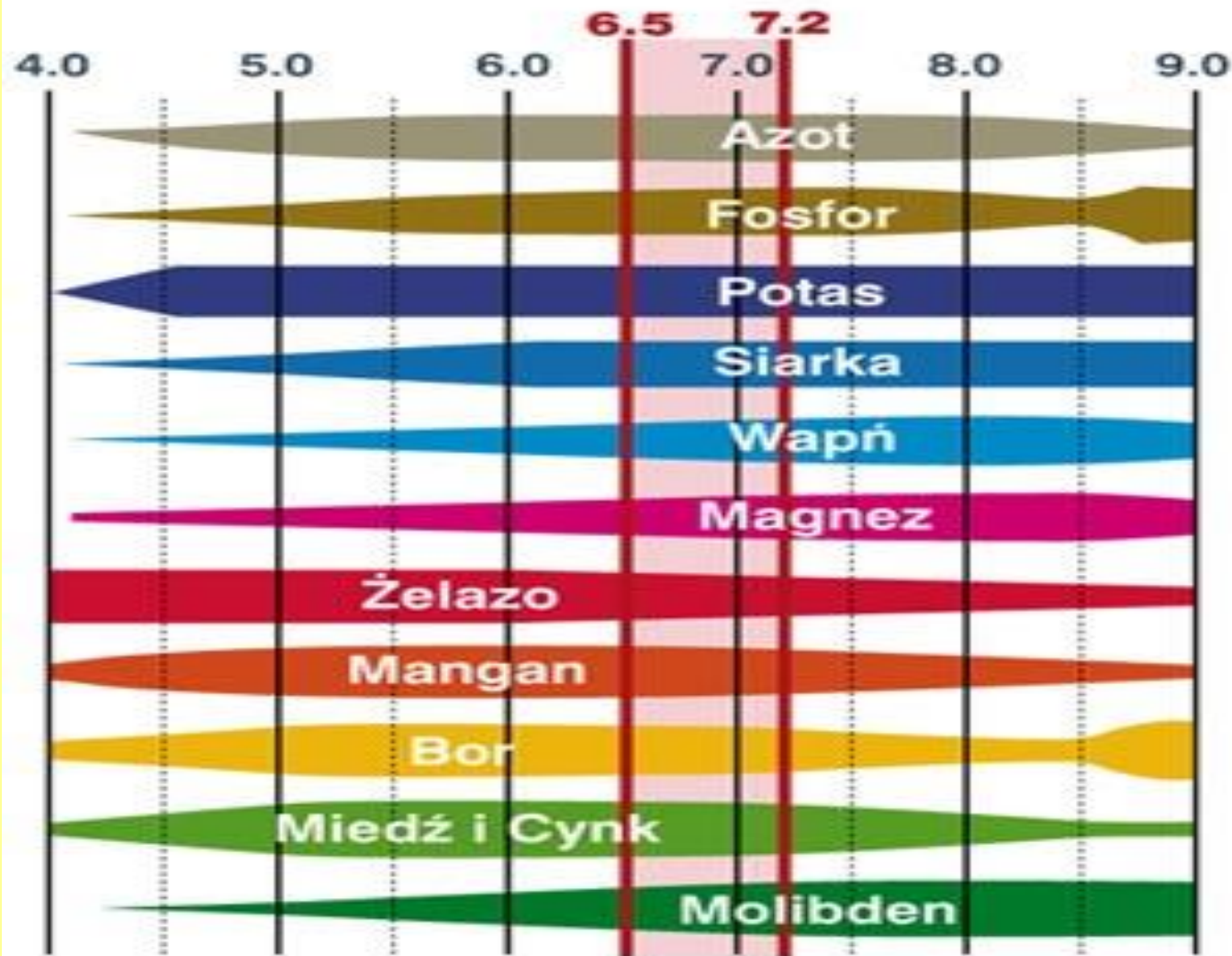
Wapnowanie – najlepiej latem i wczesną jesienią.

Poprawia przyswajalność makroskładników (N, P, S, Mg) i mikroskładników (Mo, Zn, Cu)

Przy zbyt silnym wapnowaniu pogorszenie przyswajalności fosforu (P) i wielu mikroskładników (Mn, B, Fe, Cu i Zn) z wyjątkiem Mo.

Poprawa struktury i przyswajalności większości składników pokarmowych.

Przyswajalność składników pokarmowych w zależności od pH gleby



Podział warzyw na chlorko- i siarczanolubne

CL	CL/SO ₄	SO ₄
Burak ćwikłowy	Kapusta	Cebula
Szpinak	Kalafior	Ogórek
Seler	Marchew	Pomidor
Szparag	Brokuł	Papryka
	Por	Fasola

Warzywa o dużym zapotrzebowaniu na poszczególne mikroskładniki

B	Cu	Mn	Zn	Mo
Brokuł	Burak	Bób	Bób	Burak ćwikłowy
Brukiew	Cebula	Burak ćwikłowy	Fasola	Kalafior
Burak ćwikłowy	Marchew	Cebula		Kapusta brukselska
Kalafior	Sałata	Fasola		Kapusty głowiaste
Kalarepa	Szpinak	Groch		Pomidor
Kapusta brukselska		Kapusty głowiaste		Sałata
Kapusty głowiaste		Ogórek		Szpinak
Pomidor		Rzodkiew		
Selery		Rzodkiewka		
		Sałata		
		Szpinak		

Standardowe zawartości dostępnych form mikroelementów w glebach i podłożach

Składnik	Polecane zawartości mg/dm ³	Za mała zawartość mg/dm ³	Tosyczna / nadmierna mg/dm ³
Fe	5 -100	< 2	> 150
Mn	5 - 25	< 1	> 100
Zn	5 - 50	< 1	> 150
Cu	3 - 10	< 2	> 20
Mo	0,1 - 2	< 0,05	> 10
B	0,5 – 2	< 0,2-0,3	> 3,5

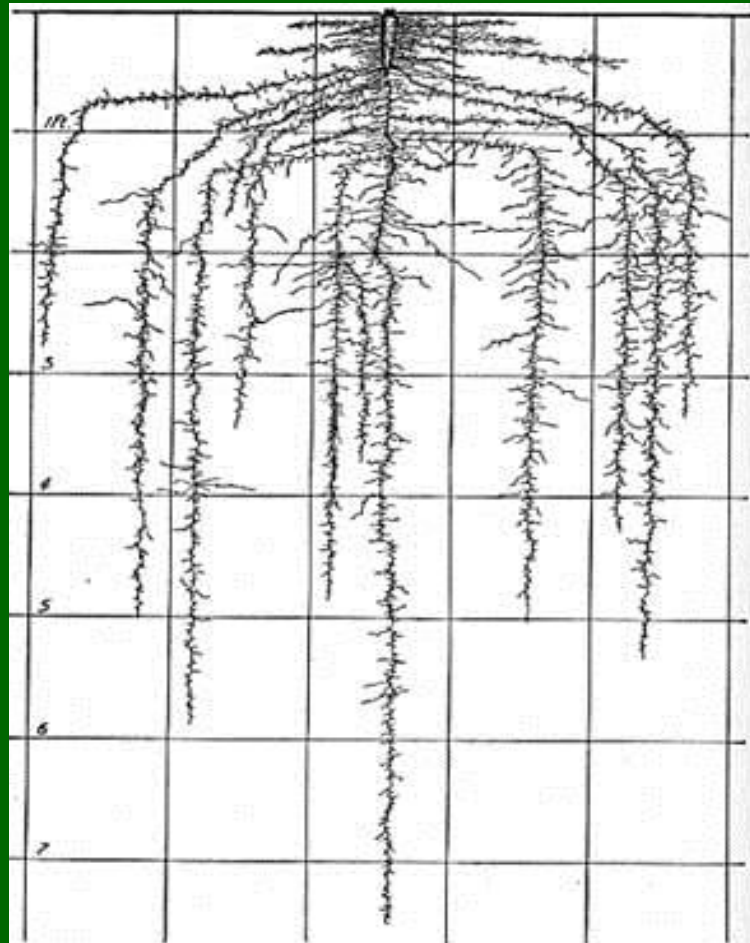
Mikronawozy oraz zalecane dawki danego nawozu

Nazwa nawozu	Składnik	Zawartość składnika (%)	Dawka nawozu kg/ha
Kwas borowy	B	17,5	5 - 15
Boraks	B	11,3	5 - 25
Siarczan manganu	Mn	22,8	40 - 80
Siarczn miedzi	Cu	25,5	20 - 100
Siarczan cynku	Zn	22,7	30 - 50
Molibdenian amonu	Mo	49,0	1 - 4
Molibdenian sodu	Mo	47,0	2 - 5

Zasięg systemu korzeniowego niektórych gatunków warzyw

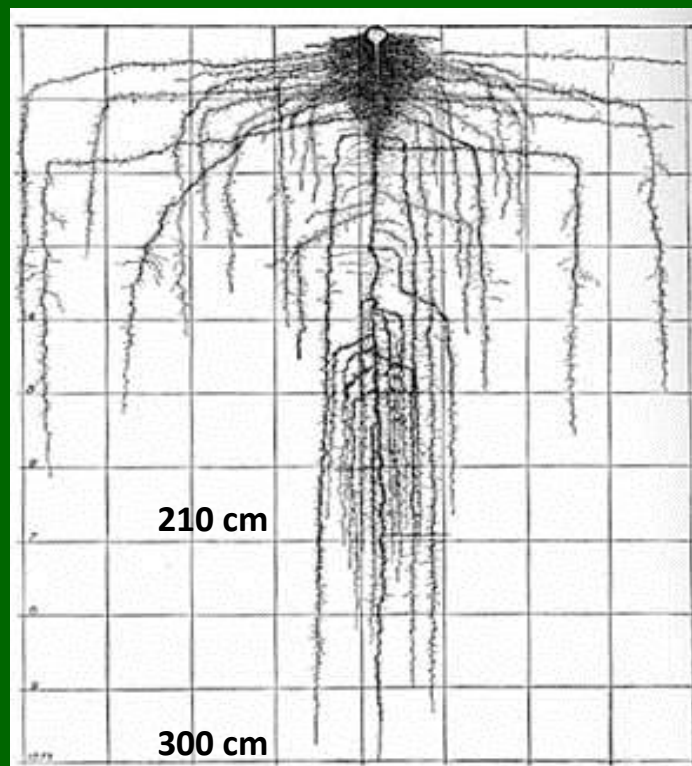
<u>Gatunek</u>	<u>Zasięg korzeni (cm)</u>	<u>Gatunek</u>	<u>Zasięg korzeni (cm)</u>
Burak ćwikłowy	330	Ogórek	112
Marchew	300	Papryka	103
Kapusta	240	Por	80
Kalafior	140	Cebula	60
Pomidor	130		

Zasięg systemu korzeniowego zależy od rodzaju gleby, jej ugniecenia, warunków powietrzno- wodnych, odmiany i wieku rośliny.



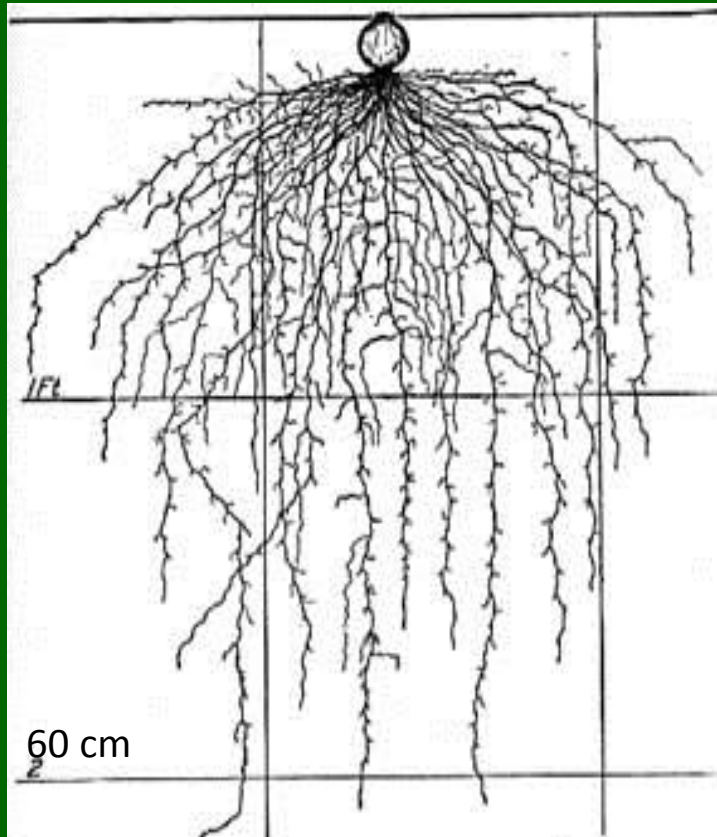
System korzeniowy marchwi w sierpniu

System korzeniowy starszych roślin buraka

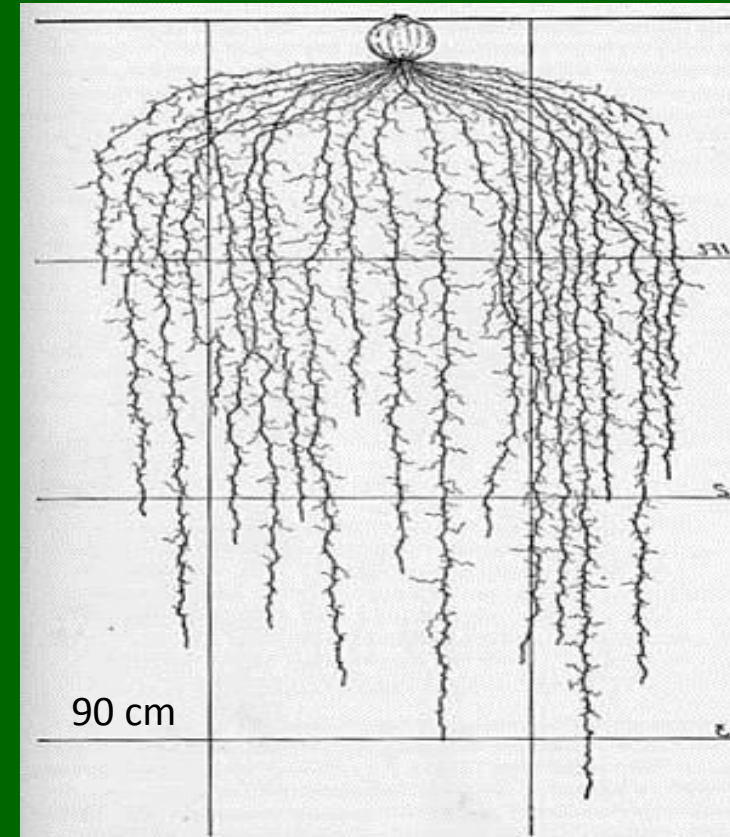


3.5 miesiąca po siewie

System korzeniowy cebuli starszej



3.5 miesiąca po siewie



cebula dojrzała – 21.08

Pobieranie składników pokarmowych z gleby przez marchew, burak ćwikłowy i cebulę

Gatunek	Składniki pobrane z gleby w kg /ha			
	N	P	K	Mg
Marchew (100 t)	170	36	410	21
Burak ćwikłowy (100 t)	270	46	460	46
Cebula (65 t)	123	22	130	10

Standardowa zawartość składników pokarmowych w glebie

Gatunek warzywa	Zawartość składników pokarmowych w glebie (mg/dm ³)				
	N	P	K	Mg	Ca
Marchew	50-80	40-60	120-150	60-80	1000-2000
Burak ćwikłowy	70-90	50-70	170-250	60-80	1000-2000
Cebula	90-100	60-70	160-190	50-60	1000-1500

Optymalne pH gleby: **Marchew** - 6 - 7

Burak ćwikłowy - 6 - 7,5

Cebula - 6,5 – 7,5 gleby torfowe – 5,5 – 6,5

Nawożenie w integrowanej uprawie marchwi, buraka ćwikłowego i cebuli

Gatunek	Składniki pokarmowe w kg /ha		
	N	P	K
Marchew	70-120	60-80	150-200
Burak ćwikłowy	80-100	80-100	200-250
Cebula	120-150	100-150	150-200

Ogórek – zalecenia nawozowe

pH 6,5 – 7,2

Optymalna zawartość składników pokarmowych (mg/l gleby)

N (NO ₃)	- 55-80
P	- 60-80
K	- 180-250
Mg	- 60-80
Ca	- 1000-1500

Orientacyjne dawki nawozów (kg/ha)

Azot (N)	- 100-150
Fosfor (P ₂ O ₅)	- 80-100
Potas (K ₂ O)	- 200-250

Warzyw kapustne– standardowa zawartość składników w glebie.

Uprawa	Zawartość składników pokarmowych w glebie (mg/dm ³)				
	N	P	K	Mg	Ca
Wczesna kapusta i kalafior; brokuł	105 - 120	50 - 60	160 - 190	45 - 55	1000 - 1500
Późna kapusta i kalafior	120 - 135	60 - 70	190 - 220	65 - 75	1000 - 1500

Nawożenie kapusty kalafiorów i brokułów

	Wczesne	Średniowczesne i późne
pH	- 6.5 – 7.5	6.5 – 7.5

Zalecane nawożenie mineralne (kg/ha)

N	- 100 - 150	200 - 250
P₂O₅	- 70 - 90	70 – 90
K₂O	- 180 - 220	200 - 240

