

Uprawa ziemniaka

Zalecenia nawozowe dla ziemniaka



Doświadczenie w potasie i magnezie



Wielkość i jakość plonu zależy od nawożenia

Opłacalność uprawy ziemniaka zależy od wielkości i jakości plonu bulw. Nawożenie wpływa w decydującym stopniu na obydwie te parametry plonu. Do składników pobieranych przez ziemniak w największych ilościach należy potas.

Potas

- wpływa w decydującym stopniu na wielkość i jakość plonu
- poprzez aktywację systemu enzymatycznego rośliny reguluje procesy tworzenia, przemieszczania, przemian i nagromadzenia węglowodanów
- reguluje ciśnienie osmotyczne komórek i zawartość w nich wody. rośliny dobrze zaopatrzone w potas pobierają mniej wody na jednostkę plonu suchej masy i mogą lepiej przetrwać okresy suszy
- zwiększa wierność plonowania roślin

Ziemniaki wykazują znaczne potrzeby pokarmowe w stosunku do potasu. W tabeli przedstawiono wyniki doświadczeń przeprowadzonych w Polsce, z nawożeniem ziemniaka wzrastającymi dawkami tego składnika. Ziemniak należy do roślin bardzo wrażliwych na brak potasu pochodzącego z gleby i nawozów. Duże plony bulw można uzyskać tylko przy większych rezerwach potasu w glebie i jednoczesnym stosowaniu odpowiednio dużych dawek potasu w nawozach.

Pobranie składników przez ziemniak kg/ha

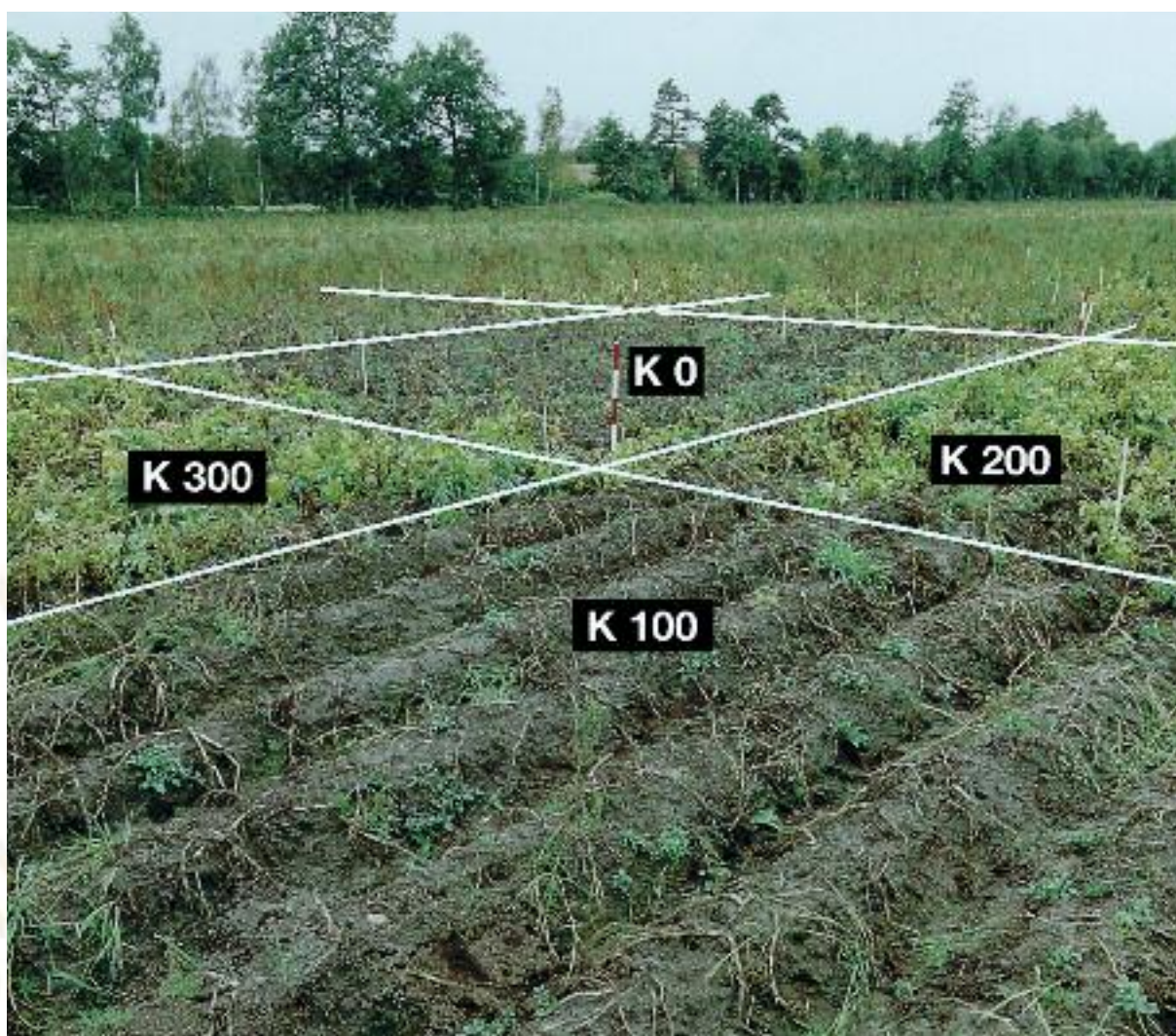
	plon bulw t/ha		
	40	50	(z łąkami)
N	140	175	(225)
P₂O₅	55	70	(90)
K₂O	240	300	(430)
MgO	35	45	(70)
S	12	15	(25)

Zawartość w glebie K ₂ O mg/100g gleby	Dawka potasu K ₂ O kg/ha	Plon bulw	
		t / ha	względny
6,3	0	20,9	100
	84	25,6	122
	168	28,1	134
	336	29,0	138
8,5	0	22,9	100
	84	27,2	119
	168	28,0	122
	336	28,9	126
10,1	0	24,5	100
	84	28,0	114
	168	28,3	115
	336	29,3	120
16,0	0	27,5	100
	84	28,8	105
	168	29,4	107
	336	29,6	108

Potas składnik decydujący o jakości

4

- bierze udział w aktywacji procesów biochemicznych w roślinie i ma z tego względu duży wpływ na nagromadzenie substancji decydujących o jakości bulw ziemniaka
- zmniejsza wrażliwość bulw na wszelkiego rodzaju procesy ciemnienia: czarną plamistość miąższu, ciemnienie bulw surowych, ciemnienie bulw po ugotowaniu
- zwiększa zawartość kwasu cytrynowego i witaminy C
- reguluje proces dojrzewania bulw zwiększając w ten sposób odporność bulw na uszkodzenia mechaniczne i polepszając ich zdolność przechowalniczą.
- zmniejsza zawartość cukrów redukujących w bulwach co polepsza ich właściwości technologiczne w przerobieniu na chipsy i frytki
- wpływa dodatnio na zawartość skrobi w bulwach



Przy braku potasu łodygi i liście zasychają wcześniej co ogranicza zdolność asymilacyjną roślin i zmniejsza potencjał plonowania ziemniaka

Przy niedoborze potasu

- rośliny charakteryzują się bardziej zwartym pokrojem
- brzegi blaszek liściowych starszych liści stają się żółto-zielone i żółte, następnie powstają na nich brunatne nekrotyczne plamy i objawy te przenoszą się na młodsze części roślin
- łodygi i liście zasychają wcześniej, skraca się okres wegetacji i ulega ograniczeniu zdolność asymilacyjna roślin i potencjał plonowania ziemniaka

- bulwy stają się bardziej podatne na uszkodzenia mechaniczne i na procesy powodujące ich ciemnienie co zmniejsza wartość bulw

Wystarczająca zawartość potasu w liściach (w suchej masie)

Tworzenie pęków kwiatowych 4,5–7,0 % K

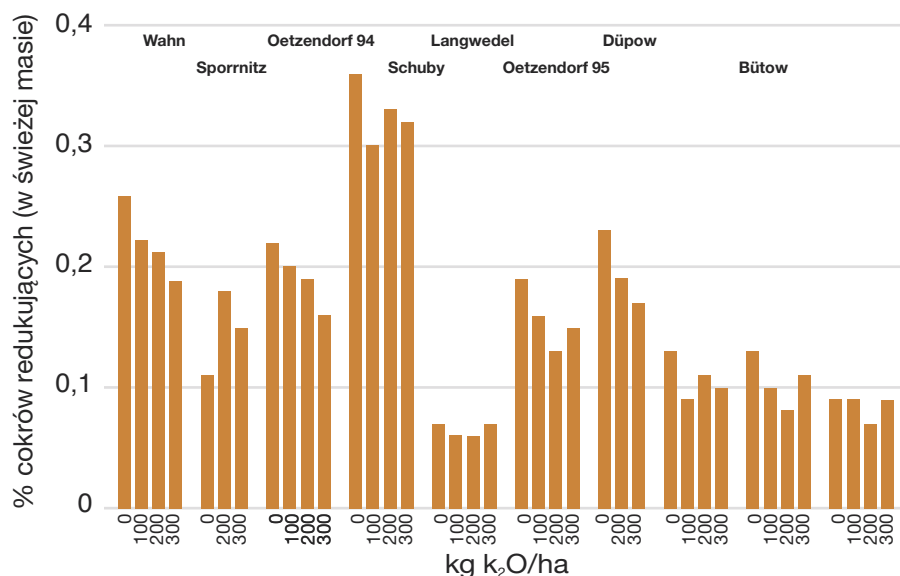
Początek kwitnienia 4,0–6,4 % K

Koniec kwitnienia 3,7–6,1 % K

Zawiązywanie bulw 3,5–5,7 % K



Objawy niedoboru potasu ujawniają się najpierw na starszych liściach, a następnie przenoszą na młodsze części roślin



Przy dobrym zaopatrzeniu roślin w potas zmniejsza się zawartość cukrów redukujących w bulwach i polepsza ich wartość przetwórcza na chipsy i frytki

Dlatego

- dla uzyskania dużych plonów bulw konieczna jest przynajmniej średnia zawartość potasu w glebie i jej utrzymanie poprzez stosowanie odpowiednich dawek nawozów
- przy bardzo niskiej i niskiej zawartości potasu w glebie należy się liczyć z bardzo znaczną obniżką plonu ziemniaka
- w uzupełnieniu analizy gleby zaleca się wykonanie analizy roślin dla dokładnego określenia aktualnego stanu ich odżywienia
- nawożenie potasem musi uwzględniać przede wszystkim jakość bulw ziemniaka
- nawozy potasowe wykazują korzystne działanie zarówno przy stosowaniu ich przed sadzeniem ziemniaka jak i przy opóźnionym stosowaniu pod radło

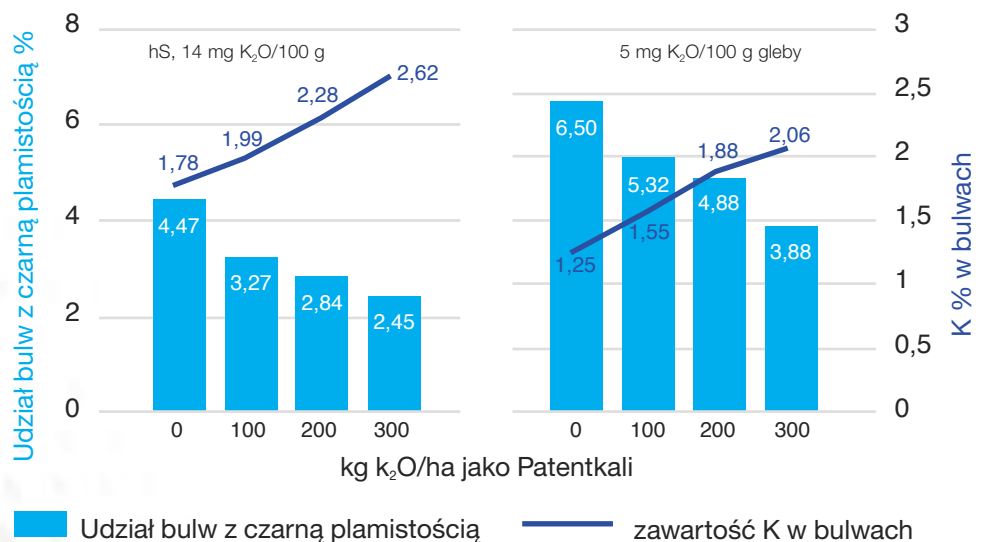


Przy niedoborze potasu blaszki liści przybierają kolor żółto zielony i żółty, a przedłużający się brak składnika prowadzi do zasychania całych roślin ziemniaka

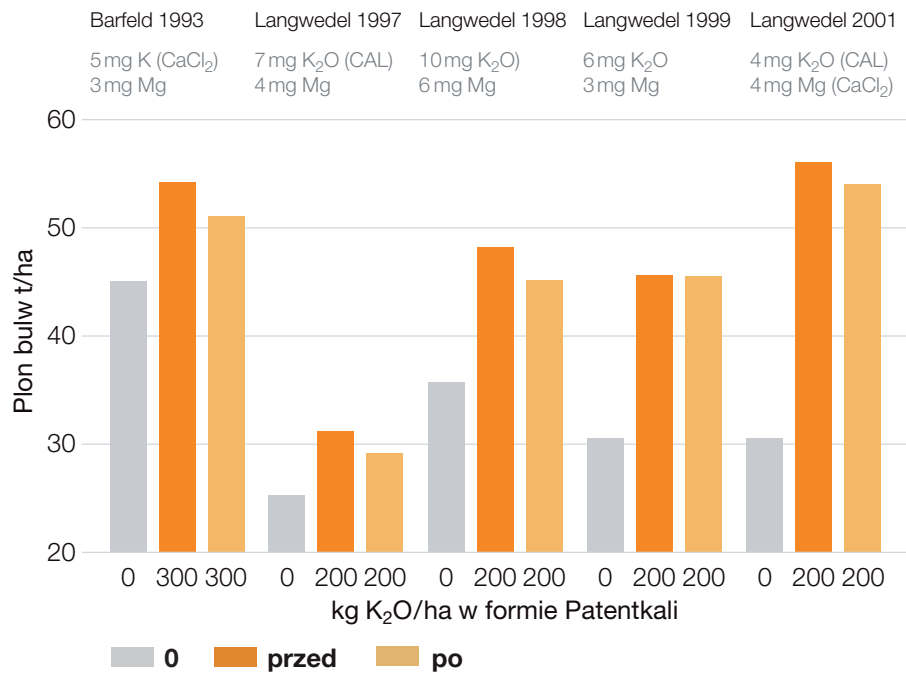


z Patentkali

bez Patentkali



Niedobór potasu zwiększa w znacznym stopniu podatność bulw na ciemnienie. Dobre zaopatrzenie w potas zapobiega przede wszystkim czarnej plamistości miąższu.



Zastosowanie nawozów potasowych przed sadzeniem ziemniaka wykazuje duże działanie plonotwórcze



Różne wymagania jakościowe

... dla ziemniaków na przerób uszlachetniony i ziemniaków skrobiowych

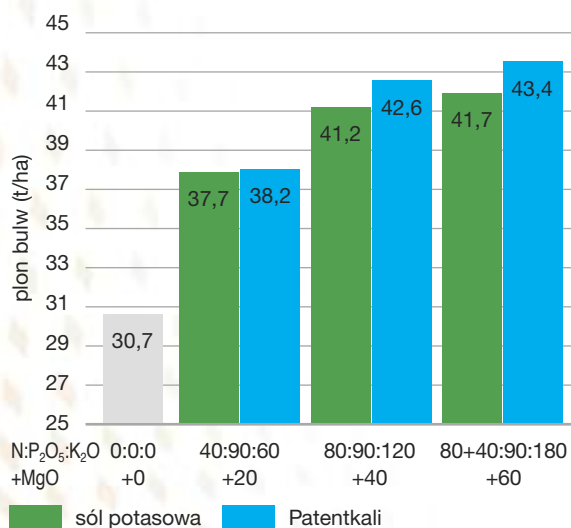
Charakterystyka jakościowa bulw ziemniaka zależy od kierunku ich użytkowania. Ziemniaki przeznaczone do przerobu na chipsy i frytki powinny wykazywać średnią, natomiast ziemniaki do produkcji mączki ziemniaczanej – wysoką zawartość skrobi w bulwach.

- na glebach o bardzo niskiej i niskiej zawartości przyswajalnego potasu, zawartość skrobi w bulwach wzrasta pod wpływem nawożenia tym składnikiem, gdyż niedobór potasu u roślin powoduje zahamowanie syntezy i nagromadzenia węglowodanów
- zawartość skrobi zależy od formy zastosowanych nawozów potasowych. Wysoka zawartość chloru w roślinach wpływa ujemnie na syntezy i nagromadzenie węglowodanów. Ziemniaki nawożone siarczanowymi formami potasu zawierają dlatego przeciętnie o 1 % więcej skrobi od nawożonych nawozami chlorkowymi
- nawet przy wczesnym stosowaniu soli potasowej, chlor nie ulega często wymyciu poza zasięg systemu korzeniowego ziemniaka. Również wstępujący ruch wody w kapilarach glebowych wynosi jon chlorkowy w zasięg systemu korzeniowego co zwiększa jego pobranie przez rośliny i w konsekwencji obniża zawartość skrobi w bulwach
- z opisanych wyżej powodów stosowanie siarczanowych nawozów potasowych pod ziemniak zapewnia zwiększenie zawartości skrobi w bulwach. Wyższy koszt tych nawozów jest z nawiązką rekompensowany lepszą ceną uzyskiwaną za ziemniaki



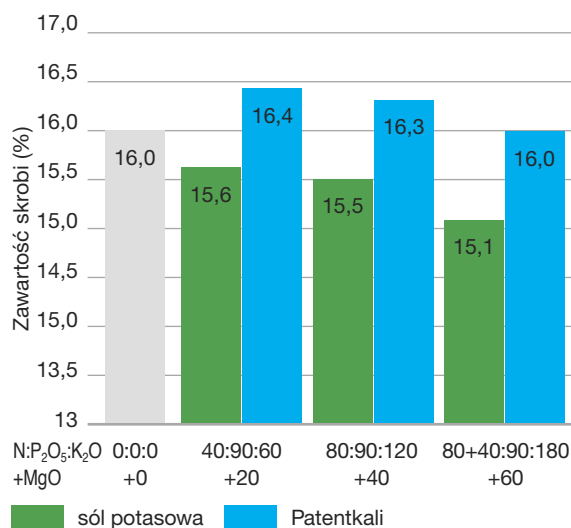
Porównanie działania soli potasowej i patentkali na plon ziemniaków przemysłowych

(Polska, 1999 – 2001)



Porównanie działania soli potasowej i patentkali na zawartość skrobi ziemniaków przemysłowych

(Polska, 1999 – 2001)



... dla ziemniaków jadalnych

- bulwy ziemniaków jadalnych nie mogą wykazywać uszkodzeń zewnętrznych, powinny się dobrze obierać, nie rozpadać przy gotowaniu, dobrze wyglądać na talerzu i oczywiście odznaczać dobrym smakiem
- bulwy nie powinny wykazywać skłonności do ciemnienia (czarna plamistość mięszu, ciemnienie bulw surowych, ciemnienie po ugotowaniu)
- nawożenie ziemniaka musi równocześnie zapewnić uzyskanie dużych plonów bulw i wysokiej, w ramach właściwości danej odmiany, zawartości suchej masy
- dla uzyskania dużego plonu handlowego bulw o dobrych właściwościach przechowalniczych i nie ciemniejących w stanie surowym lub po ugotowaniu konieczne jest stosowanie odpowiednio dużych dawek nawozów potasowych. Nawożenie potasem zwiększa zawartość w bulwach różnych substancji decydujących o ich jakości i polepsza smak bulw

Wpływ składników mineralnych na plon i wybrane cechy jakościowe bulw

Cecha jakościowa	Składnik mineralny				
	N	P	K	Mg	Ca
plon bulw	++	+	++	+	+
zawartość skrobi	-	+	+/-	+	+
zawartość białka	++	++	+		
zawartość kwasu askorbinowego (witam. C)	+	+	++		
dojrzałość		-	+		
odporność skórki	-	+			
Odporność na:					
Uszkodzenia	-	+	+	+	
Czarną plamistość mięszu	-		++		
Ciemnienie mięszu po ugotowaniu			++		
Ciemnienie mięszu surowego			++		
zdolność przechowalniczą		-		+	+
smak	-	+	+		

++ = wpływ wybitnie dodatni., + = wpływ dodatni, - = wpływ ujemny

Pamiętaj o dobrym zaopatrzeniu w magnez

- w zrównoważonym żywieniu ziemniaka szczególną uwagę należy zwrócić na zaopatrzenie roślin w magnez, gdyż ziemniak uważany jest za roślinę bardzo wrażliwą na niedobór tego składnika
- magnez jest aktywatorem wielu enzymów, ale przede wszystkim odgrywa zasadniczą rolę w procesach przenoszenia energii i syntezie białka
- ograniczona przez niedobór magnezu synteza białka połączona jest z nagromadzeniem azotanów w roślinach. Wzrost i rozwój roślin ulegają opóźnieniu co powoduje stratę plonu i pogorszenie jego jakości
- ziemniak uprawiany jest często na lekkich, ubogich w magnez glebach co narzuca konieczność stosowania nawozów magnezowych

Magnez stabilizuje strukturę cząsteczki chlorofilu w mięksiszu liścia



R* = CH₃ Chlorofil a
R* = CHO Chlorofil b

- na lekkich glebach, należy ze względu na ich właściwości oraz wymagania uprawianych roślin stosować w okresie wczesnej wiosny nawozy potasowe zawierające łatwo dostępne formy magnezu
- Patentkali - Kalimagnezja (30% K₂O, 10% MgO, 17% S) zawiera trzy składniki: potas, magnez i siarkę w formach siarczanowych, łatwo dostępnych dla roślin
- magnez w formie siarczanowej jest całkowicie rozpuszczalny w wodzie i przydatny do zaopatrzenia roślin w ten składnik, również przy ich uprawie na glebach o wysokiej wartości pH



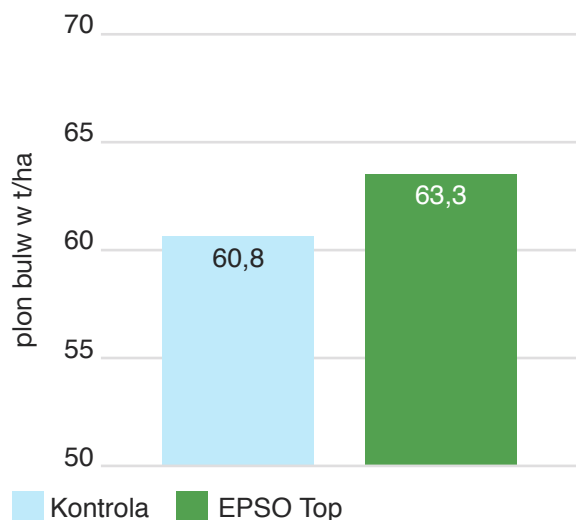
Objawy niedoboru magnezu u ziemniaka

Nawożenie dolistne magnezem

- podstawowe potrzeby pokarmowe ziemniaka w stosunku do magnezu w ilości 40–70 kg MgO/ha, muszą być pokryte w formie nawożenia doglebowego
- maksymalne zapotrzebowanie na magnez w okresie wegetacji roślin występuje później, niż zapotrzebowanie na potas. Warunki stresowe (niskie temperatury, susza, antagonizm jonowy) mogą znacznie ograniczyć pobranie magnezu z gleby i dochodzi wówczas do okresowych braków tego składnika, u szczególnie na nie wrażliwego ziemniaka
- nawożenie dolistne nawozem EPSO Top (16 % MgO, 13 % S) lub EPSO Microtop (15 % MgO, 12 % S, 1 % B, 1 % Mn) stosowane najczęściej łącznie z pierwszym zabiegiem przeciwko zarazie ziemniaka, zapobiega lub usuwa objawy braku magnezu u roślin

Poprzez nawożenie dolistne nawozem EPSO Top można usunąć okresowe niedobory magnezu i siarki u roślin, średnia z 4 doświadczeń

2 x 25 kg/ha EPSO Top (sól gorzka) w stadium pąkowania i na początku kwitnienia



- z doświadczeń nawozowych przeprowadzonych na różnych glebach wynika, że nawożenie dolistne ziemniaka nawozem EPSO Top daje wyżki plonu 4–10 % także przy średniej zawartości tego składnika w glebie. Jednocześnie zwiększa się nieznacznie zawartość suchej masy i skrobi w bulwach



Niedobór magnezu u ziemniaka

Stosowanie nawozu EPSO Top/ EPSO Microtop

- zależnie od nasilenia objawów niedoboru magnezu stosuje się 25–50 kg nawozu EPSO Top lub EPSO Microtop na ha z podziapem na kilka dawek, począwszy od początku kwitnienia lub łącznie z zabiegami przeciwko zarazie ziemniaka
- nie należy przekraczać stężenia 5 kg siarczanu magnezu w 100 litrach wody
- stosować w mieszaninach ze środkami ochrony roślin tylko zgodnie z odpowiednią instrukcją



Niedobór manganu u ziemniaka



Zalecenia nawozowe

- nawożenie ziemniaka musi uwzględniać wielkość oczekiwanego plonu i przeznaczenie bulw
- na glebach o średniej zawartości potasu, przy oczekiwanym plonie 40–50 ton/ha bulw o dobrej jakości należy zastosować:
 - pod ziemniaki jadalne i sadzeniaki
800–1100 kg Patentkali (Kalimagnezja)
 - pod ziemniak na przerób uszlachetniony
700–800 kg Patentkali (Kalimagnezja)
 - pod ziemniak dla przemysłu skrobiowego
600–700 kg Patentkali (Kalimagnezja)
- w miarę zwiększania dawek potasu ujawnia się malejący wpływ nawożenia na plon skrobi. Można temu zapobiec stosując nawozy potasowe w formie siarczanowej. Maksymalny plon skrobi uzyskuje się na ogół przy maksymalnym plonie bulw.
- Patentkali (Kalimagnezja) zawiera potas i magnez w idealnym stosunku 3 : 1. Stosując ten nawóz zabezpiecza się zatem jednocześnie duże potrzeby pokarmowe ziemniaka w stosunku do magnezu.
- Patentkali (Kalimagnezja) jest ponadto źródłem siarki w wystarczającej dla ziemniaka ilości. Wszystkie trzy składniki występują w tym nawozie w formie siarczanowej, łatwo dostępnej dla roślin.
- nawożenie dolistne nawozem EPSO Top lub EPSO Microtop w ilości 20–50 kg/ha z podziałem na kilka dawek, stosowanych zazwyczaj łącznie z zabiegami ochrony roślin, zapobiega i usuwa okresowe niedobory magnezu i siarki, boru i manganu u ziemniaka



Wysoka jakość i pewność plonowania poprzez nasze produkty specjalne

14

Patentkali®

NAWÓZ WE

Siarczan potasu z magnezem 30 (+10 +17)

- 30% K₂O** rozpuszczalnego w wodzie tlenku potasu,
- 10% MgO** rozpuszczalnego w wodzie tlenku magnezu,
- 17% S** rozpuszczalnej w wodzie siarki.
(= 42 % SO₃)



Ponieważ potas i magnez występują w formie siarczanowej, Patentkali szczególnie nadaje się do nawożenia roślin wrażliwych na chlor i wymagających dobrego zaopatrzenia w magnez – jak drzewa owocowe, warzywa, winorośl, chmiel, ziemniak, kukurydza i drzewostany leśne.

KALISOP gran.

NAWÓZ WE

Siarczan potasu 50 (+18)

- 50% K₂O** rozpuszczalnego w wodzie tlenku potasu,
- 18% S** rozpuszczalnej w wodzie siarki.
(= 45 % SO₃)



Siarczan potasu gran. stosowany jest w uprawie tytoniu do poprawienia jakości liści i w uprawie roślin specjalnych jako wysokoprocen-towy siarczanowy nawóz potasowy. Siarczan potasu gran. nie zmienia odczynu gleby, podobnie jak wszystkie jednoskładnikowe nawozy potasowe.

ESTA® Kieserit gran.

NAWÓZ WE
Kizeryt 25 + 20

- 25% MgO** rozpuszczalnego w wodzie
tlenku magnezu,
20% S rozpuszczalnej w wodzie siarki.
(= 50 % SO₃)



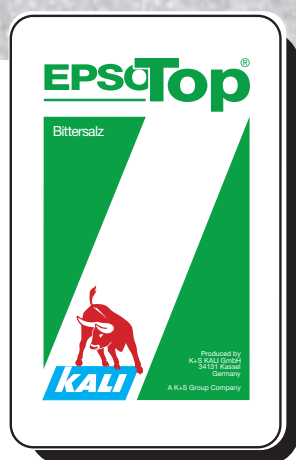
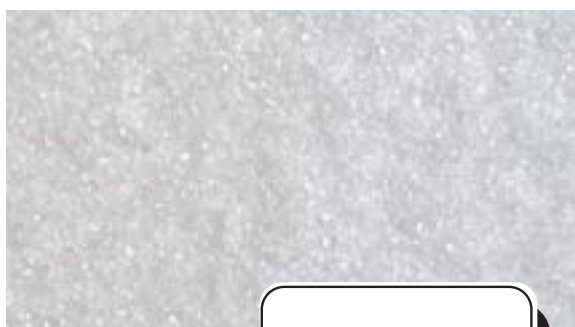
Kizeryt jest wysokoprocetowym nawozem magnezowym, zawierającym łatwo dostępny dla roślin magnez w formie siarczanowej. Nawóz ten nie zmienia odczynu gleby.

EPSO Top®

NAWÓZ WE

Siarczan magnezu 16 + 13

- 16% MgO** rozpuszczalnego w wodzie
tlenku magnezu,
13% S rozpuszczalnej w wodzie siarki
(= 32 % SO₃)



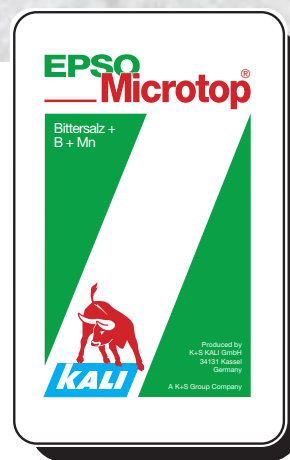
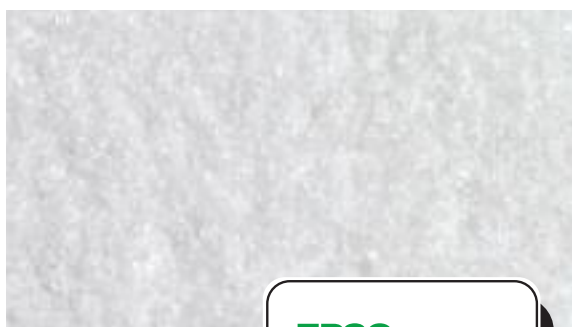
Produkt poprawiający cechy jakościowe plonu i zielone wybarwienie roślin. Zaleca się stosowanie również w przypadku wystąpienia na roślinach niedoborów magnezu lub siarki. W opryskach warzyw należy stosować roztwór w proporcji 3–5 kg nawozu EPSO Top w 100 litrach wody. Dokarmianie dolistne jest zabiegiem uzupełniającym, nie zastępuje nawożenia dogłębowego.

EPSO Microtop®

NAWÓZ WE

Siarczan magnezu z borem i manganem 15+12

- 15% MgO** rozpuszczalnego w wodzie
tlenku magnezu,
13% S rozpuszczalnej w wodzie siarki,
1% B rozpuszczalnego w wodzie boru,
1% Mn rozpuszczalnego w wodzie manganu
(= 31 % SO₃)



Jest szybko działającym nawozem dolistnym zawierającym takie składniki odżywcze jak: magnez, siarkę, bor oraz mangan. Wszystkie składniki występują w formie rozpuszczalnej w wodzie. Stosowanie tego nawozu pozwala zapobiec powstawaniu niedoborów mikroelementów. Zaleca się stosować roztwór wodny 3–5 % (rozpuścić 3–5 kg Epsa Microtopu w 100 litrach wody).



Wydawca:
K+S KALI GmbH, 34131 Kassel

Opracowanie, redakcja:
Dział doradztwa i sprzedaży K+S KALI GmbH

Wszystkie dane i wypowiedzi w niniejszej broszurze są niewiążące.
Zastrzegamy sobie prawo do zmian.



K+S Polska sp. z o.o.

Pl. Wiosny Ludów 2, 61-831 Poznań, Polska

Tel. 061-850 93 60 · Fax 061-850 93 61

E-mail: nawozy@ks-polska.pl · Internet: www.ks-polska.pl

Firma należąca do Grupy K+S