



Kvalitetsgrönsaker

Information om gödsling av grönsaker med kalium, magnesium och svavel



Bred kompetens i kalium och magnesium

Kvalitetsgrönsaker

Grönsaker har en mycket stor betydelse för hälsosamma kostvanor. De innehåller inte bara vitaminer, proteiner och andra värdefulla näringsämnen, utan är också en viktig mineralkälla.

Vid grönsaksodling är kvaliteten viktigast av allt. Därför måste man vara särskilt noga med att tillföra odlingarna en väl avvägd mängd mineralämnen. Detta gäller både för odling på friland och i växthus.

Mineralgödsel har en nyckelroll i produktionen av kvalitetsgrönsaker. Endast mineralgödsel som tillverkas av naturliga råvaror kan säkerställa en produktion av högkvalitativa och hälsosamma livsmedel.

Grönsaksodling tillhör en av de mest intensiva inriktningarna inom växtodling. Särskilt vid odling av bladgrönsaker och rotfrukter ställs höga krav på god näringstillförsel.

Kvalitetsgrönsaker måste uppfylla höga krav

- **Produktvärde – yttre kvalitetsegenskaper**
 - Smak
 - Färg
 - Form
 - Storlek
 - Konsistens
- **Näringsvärde – inre kvalitetsegenskaper**
 - Näringsämnen
 - Mineraler
 - Vitaminer
 - Kostfibrer
 - Bioaktiva ämnen
- **Tekniskt värde**
 - Transport- och lagringsduglighet
 - Förädlingsegenskaper

Näringsämnesupptag i utvalda grönsaker

Grönsak	Avkastning (ton/ha)	K (kg/ha)	Mg
Vitkål	100	500	45
Blomkål	35	241	21
Morötter	60	320	25
Persilja	25	183	9
Spenat	25	254	29
Tomater	50	527	50
Lök	45	138	15
Sparris	8	65	6



Kalium – En grundförutsättning för att säkra en god skörd och kvalitet

Kalium styr ett flertal processer i växters ämnesomsättning. Därmed har kalium en direkt påverkan på avkastningen och på bildandet av de värdefulla ämnen som gör grönsaker till högkvalitativa livsmedel.

Kalium

- Förbättrar växternas vattenhushållning
- Ökar torktåligheten
- Förbättrar fruktsättningen
- Påverkar grönsakernas färgutveckling positivt
- Främjar bildandet av värdefulla näringsämnen
- Ökar sjukdomsresistensen

I synnerhet på lätta jordarter och vid intensiv bevattning kan det hända att kalium lagras i de djupare jordskikten. Det innebär att grönsaker med ytliga rötter inte kan tillgodogöra sig det lagrade kaliumet. Därför är det mycket viktigt att tillföra tillräckliga mängder kalium till odlingarna och vid rätt tidpunkt.

Kaliumbrist är lätt att känna igen på den typiska missfärgningen, eller nekrosen, som

uppstår framför allt på de äldre bladen. Men redan innan synliga skador uppträder vid kaliumbrist försvagas grönsakernas förmåga att ta upp näring och vatten, därmed försämras vattenbalansen och halten av viktiga näringsämnen som t.ex. vitamin C minskar. Detta leder till lägre skördar och en sämre kvalitet.

Vilken typ av kalium passar till vilka grönsaker?

Grönsaksodlingar är, förutom vissa undantag (bl.a. selleri, rödbetor och sparris), känsliga för klorider. Det innebär att höga kloridhalter i jorden eller i substratet leder till lägre avkastning samt till saltskador på grönsakerna. Alla grönsakssorter är särskilt kloridkänsliga i ett tidigt utvecklingsstadium, d.v.s. vid sådd eller plantering.

Vid gödning med kalium är därför kaliumsulfat att föredra framför kaliumklorid, i synnerhet före sådd och plantering, samt vid bladgödning.

Kaliumsulfatgödsel från K+S KALI GmbH har låg kloridhalt och är därför särskilt lämplig för nyplanterade odlingar och för odling av saltkänsliga grönsaker.



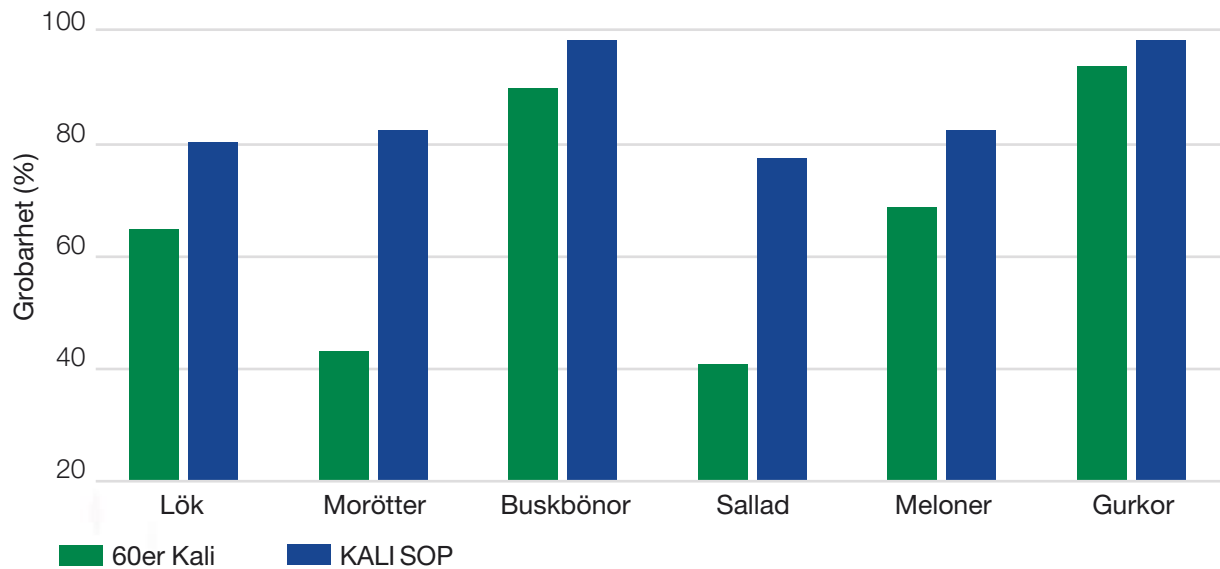
Kaliumbrist hos tomater



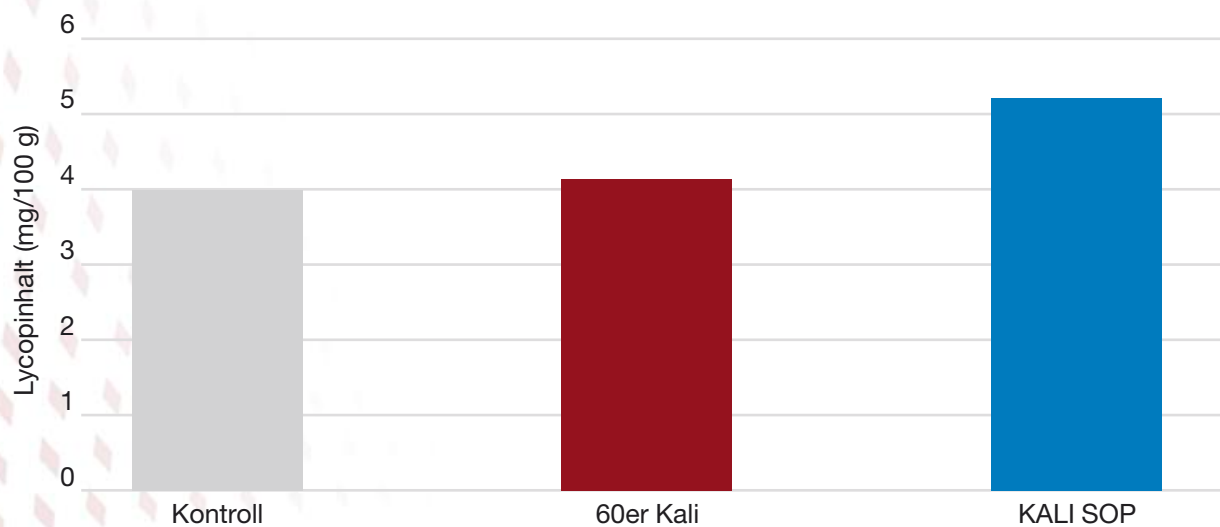
Kaliumbrist hos paprika

Effekt av olika kaliumgödselmedel på grobarheten hos olika grönsaker.

(6 dagar efter sådd) – Kärnförsök i Kamperhof 1997



Effekt av olika kaliumgödselmedel på färgbildningen hos olika grönsaker (Lycopin) i tomat (Lycopin bildar den röda fruktfärgen)



Kontroll = 0 kg K/ha, 60er Kali och KALI SOP per 83 kg K/ha

Magnesium – för gröna blad

Magnesium är det mest essentiella ämnet i klorofyll, bladens gröna färgämne. Därmed är magnesium inte bara delaktigt i plantornas viktigaste ämnesomsättningsprocess, fotosyntesen, utan även orsaken till den intensiva gröna färgen hos bladgrönsaker och gröna grönsaker som gurkor och bönor.

Magnesium reglerar cirka 60 olika enzymer i grönsakernas ämnesomsättning, vilket förklarar den stora påverkan detta näringsämne har på grönsakernas kvalitet. T.ex. påverkar det bildandet av smakämnen.

I synnerhet vid intensiv grönsaksodling är det mycket viktigt att näringsämnena är korrekt anpassade till varandra. Detta gäller i mycket hög grad för kalium och magnesium. Om stora mängder kalium tillförs måste man därför alltid säkerställa att magnesiumtillförseln anpassas till detta.

Magnesiumbrist visar sig på de typiska gulnade bladen, framför allt på de äldre bladen, vilka utgår från ytorna mellan bladens ådror.

Effekt av EPSO Microtop®-användning på avkastning och kvalitet hos bladspenat

Behandling	Avkastning ton/ha	Bladfärg		Sortering %	
		19. april	09. maj	Klass 1	Klass 2
Kontroll	15,6	5,3	6	0	100
EPSO Microtop®	18,7	6,0	7	38,3	61,8

Kontroll = 0 kg Mg · EPSO Microtop = 1 x 10 kg/ha + 2 x 15 kg/ha · Bladfärgindex 0 = ljus, 9 = mörk

Magnesiumbrist kan snabbt rättas till med bladgödsel. Här har vattenlösligt magnesium visat sig ha goda egenskaper, eftersom plantor med god tålighet kan ta upp tillräcklig mängd magnesium. En behandling med EPSO Microtop

($MgSO_4$ med mangan och bor) ledde t.ex. hos bladspenat till en snabb och varaktig intensifiering av bladens färg, och därmed till en kvalitetsökning av produkten.



Magnesiumbrist hos tomat



Magnesiumbrist hos ärtor



Magnesiumbrist hos paprika

Svavel – ett viktigt näringsämne vid grönsaksodling

Svavel ingår i många viktiga ämnesomsättningsprocesser hos växter. Tidigare, när avgasreningen från bilar var sämre, fanns det stora mängder svavel i atmosfären som även togs upp av växterna. Idag, när modern avgasreningsteknik används, har svavel blivit en bristvara i många jordar. Därför fås ofta positiva effekter av att tillföra svavel tillsammans med mineralgödseln.

- Mer värdefulla näringsämnen och mer smak p.g.a. en ökning av aminosyror och protein, samt p.g.a. att lök- och senapsoljor bildas.
- Lägre förluster av näringsämnen p.g.a. att kvävet utnyttjas bättre.
- Friskare plantor p.g.a. att plantorna själva producerar ämnen (fytalexin) som ger en ökad motståndskraft mot sjukdomar och skadedjur.

Odling av lök och purjolök, kål samt ärtor och bönor kräver mycket svavel, vilket måste tillgodoses med hjälp av mineralgödsel. Den gödsel som lämpar sig bäst för detta är sulfatbaserade kalium- och magnesiumgödsel, eftersom det endast är i denna form som plantorna kan ta upp och tillgodogöra sig svavel direkt.



Svavelbrist hos vitkål

Svavelupptag hos olika sorters kål

Odling	Sammanlagt upptag av S (kg/ha)
Blomkål	25
Broccoli	23
Rödkål	17
Vitkål	25

Bor, mangan och zink – Mikronäringsämnen med stor effekt

I många jordar råder det antingen brist på mikronäringsämnen, eller så klarar inte växterna av att ta upp dem i tillräckligt stor mängd. Eftersom mikronäringsämnen styr viktiga delar i grönsakernas utveckling, kan en brist på dessa snabbt leda till minskad skörd och sänkt kvalitet. Exempel på detta är nekros i mitten av olika kålsorter, brunfärgning och kvalitetssänkning p.g.a. borbrist hos rotfrukter. Bor-, mangan-, och zinkbrist uppträder i större

utsträckning i jordar med höga pH-värden och under torra.

Intensiv odling av grönsaker kräver att tillförseln av mikronäringsämnen är tillräckligt hög. En del grönsaker har ett särskilt högt innehåll av bor, mangan eller zink och det är då viktigt att de får en anpassad tillförsel av dessa ämnen tillsammans med mineralgödseln.

● Grönsaker med hög borhalt

- Gurka
- Rödbeta
- Rättika
- Endiver
- Selleri
- Kål

● Grönsaker med hög zinkhalt

- Bönor
- Ärtor
- Pepparrot
- Spenat
- Sockermajs

● Grönsaker med hög manganhalt

- Bönor
- Persilja
- Spenat
- Grönkål

Brist på mikronäringsämnen går att åtgärda snabbt och effektivt med hjälp av bladgödsel. Genom att gödselmedlet tillförs direkt på bladen undviks risken att näringen lagras eller fastläggs i jorden; näringsämnena hamnar i stället utan omvägar där de behövs.



Borbrist hos selleri

Skyddad odling

Utöver odling på friland får också växthusodling en allt större betydelse. Skyddade omgivningsförhållanden utan väderpåverkan bidrar till att högsta kvalitet kan uppnås med korta odlingstider.

Höga skördar samt tät odlingsföljd gör att grönsaksodlingarna tar upp stora mängder näring ur jorden. Dock måste mineralgödslingen beräknas på ett sådant sätt att det inte sker en för plantorna skadlig anrikning av salter i jorden eller i substratet.

I odlingar utan jord tillförs näringsämnen upplösta i vatten med bevattningssystemet (vatten med gödselmedel = fertigation). Vid denna typ av gödsling är det viktigt att se till att komponenterna är lösliga, samt att saltindex är lågt. Höga koncentrationer av närsalter kan nämligen orsaka en påtaglig saltstress hos känsliga grönsaksodlingar.

Saltindex i olika gödselmedel ($\text{NaNO}_3 = 100$)

KCl	(49,8% K)	116
KNO₃	(36,52% K)	74
K₂SO₄	(HORTISUL, 43,2% K)	46
MgSO₄	(EPSO Top, 9,6% Mg)	44

Totalt näringsupptag

Odling	K (kg/ton)	Mg (kg/ton)
Gurka	5,5	0,18
Tomat	10,5	1,0
Blomkål	6,9	0,6
Huvudsallad	4,5	0,3



Ekologisk odling

Ekologiskt odlade livsmedel har på senare tid tagit en betydande andel av marknaden. Därmed har också produktionen av ekologiskt odlade grönsaker stigit. Den stigande efterfrågan innebär även att kraven på varornas kvalitet har ökat.

Inom den ekologiska odlingen är gödselmedlens ursprung särskilt viktigt. Enligt EU:s direktiv får utöver stallgödsel endast mineralgödsel som är tillverkad av naturliga råsalter användas. För kalium, magnesium och svavel är dessa i första hand kaliumsulfat (K_2SO_4), kieserit ($MgSO_4 \cdot H_2O$) och bittersalt ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$).

K+S KALI-produkter utvinns i saltgruvor ur havs-sediment som har uppstått för cirka 230 miljoner år sedan. På grund av sitt naturliga ursprung och sin renhet är dessa sulfatbaserade kalium- och magnesiumgödsel godkända för ekologisk odling i Europa (EU direktiv 834/2007 och 889/2008).



Gödselrekommendationer

Näringsupptag och gödningsrekommendationer för viktiga odlingstyper

Syftet med gödselmedel är att bevara markens bördighet så att jorden på lång sikt kan ge en god avkastning. För att uppnå detta måste näringshalten i jorden hållas på bästa möjliga nivå (i Tyskland klass C), d.v.s. de näringsämnen som tas upp av skörden måste ersättas med hjälp av gödselmedel. Utöver den näring som skörden tar upp ur jorden, påverkar också lokala jordförhållanden och tidigare näringsunderskott om näring måste tillföras. Den sammanlagda närings-

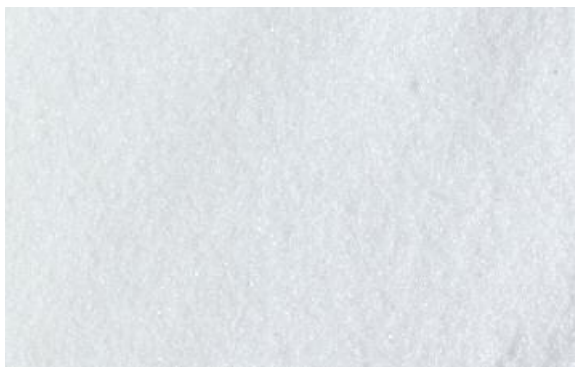
upptaget som en växtodling tar upp ur jorden uppstår p.g.a. att odlingsprodukten (t.ex. säd, knölar, rotfrukter), samt restprodukterna efter skörden (t.ex. halm, örter, blad) avlägsnas. Om restprodukterna lämnas kvar på marken är det bara näringen som har tagits upp av odlingsprodukten som måste ersättas. I tabellen visas gödningsrekommendationer beräknade utifrån odlingsproduktens näringsupptag ur en jord med optimalt näringsinnehåll (i Tyskland klass C). I tabellen har hänsyn inte tagits till lokala förhållanden p.g.a. urlakning, fixering eller erosion.

Kultur	Skörd ton/ha	Totalt näringsupptag (inkl. rester efter skörd) (kg/ha) K/Mg/S	Näringsupptag av odlingsprodukt (kg/ha) K/Mg/S	Gödningsrekommendationer per hektar vid näringsupptag ur optimalt näringsrik jord			
				Totalt näringsupptag (kg gödselmedel/ha)		Näringsupptag av odlingsprodukten (kg gödselmedel/ha)	
				Kalium (KALISOP)	Magnesium (ESTA® Kieserit)	Kalium (KALISOP)	Magnesium (ESTA® Kieserit)
Kålsorter							
Blomkål	35	241/21/25	105/4/10	581	139	252	28
Broccoli	20	469/41/23	76/4/6	1131	272	184	26
Kinakål	70	439/27/13	174/7/7	1057	176	420	48
Grönkål	20	200/17/14	90/5/8	481	116	216	32
Kålrabbi	45	232/15/12	157/7/9	559	99	378	44
Brysselkål	25	434/45/34	137/5/16	1045	298	330	40
Rödkål	50	356/28/17	149/8/9	858	188	360	52
Vitkål	100	506/45/25	257/15/15	1220	300	620	100
Savojkål	40	352/26/20	129/6/9	848	173	312	40
Rotfrukter och knölar							
Fänkål	40	301/23/11	159/8/5	726	152	384	53
Selleri	50	380/20/14	224/8/9	915	134	540	52
Morot	60	320/25/8	267/16/7	770	163	636	108
Rädisa	30	122/11/5	85/6/4	294	72	204	40
Rättika	50	306/14/8	166/5/5	738	94	400	36
Rödbeta	60	476/38/18	239/18/11	1147	254	576	120
Persiljerot	24	183/9/10	121/5/7	442	58	290	32
Bladgrönsaker							
Endiver	45	290/18/8	206/8/6	698	117	496	56
Frisésallad	45	369/30/13	202/18/8	890	198	486	120
Fältsallad	8	52/6/3	43/4/2	126	37	104	24
Huvudsallad	50	226/14/7	149/8/6	544	96	360	52
Spenat	25	254/29/10	137/13/6	612	192	330	84

Kultur	Skörd ton/ha	Totalt näringssupptag (inkl. rester efter skörd) (kg/ha) K/Mg/S	Näringssupptag av odlings- produkt (kg/ha) K/Mg/S	Gödningsrekommendationer per hektar vid näringssupptag ur optimalt näringsrik jord			
				Totalt näringssupptag (kg gödselmedel/ha)		Näringssupptag av odlingsprodukten (kg gödselmedel/ha)	
				Kalium (KALISOP)	Magnesium (ESTA® Kieserit)	Kalium (KALISOP)	Magnesium (ESTA® Kieserit)
Fruktgrönsaker							
Gurka	70	390/54/13	139/8/7	941	361	336	56
Tomat	50	527/50/17	162/6/7	1270	332	390	40
Zucchini	60	383/61/17	100/10/7	924	403	240	64
Baljväxter							
Buskböna	12	120/27/8	30/3/2	290	182	72	20
Ärtor	6	168/18/13	18/2/4	406	120	43	14
Sockermais	20	186/47/12	43/7/4	448	312	104	48
Störböna	25	268/29/14	62/6/5	645	190	150	40
Lökväxter							
Purjolök	50	306/19/22	149/10/13	738	126	360	68
Lök	45	138/15/13	90/7/9	333	97	216	44
Perenna växter							
Sparris	8	65/6/5	16/1/1	156	39	38	4



SOLUMOP®



EG-GÖDSELMEDEL

Kaliumchlorid 49,8

49,8% K vattenlöslig kalium

SOLUMOP är en viktig kaliumklorid som lämpar sig synnerligen väl som flytande gödselmedel. Medlet utmärker sig genom sitt höga innehåll av K_2O och är helt vattenlösligt på mycket kort tid. Vi rekommenderar att man alltid kontrollerar hur andra medel reagerar innan de används tillsammans med SOLUMOP för att dekantera/filtrera näringsämnenas upplösning.

KALISOP



EG-GÖDSELMEDEL

Kaliumsulfat 41,5 (+18)

41,5% K vattenlöslig kalium

18,0% S vattenlösligt svavel

KALI SOP gran. används som ett högkoncentrerat, sulfatbaserat kaliumgödselmedel, främst för att förbättra kvaliteten i tobaksodlingar och andra specialodlingar.

KALI SOP får användas i ekologiska odlingar (EG förordning 834/2007 och 889/2008).

HORTISUL®



EG-GÖDSELMEDEL

Kaliumsulfat 43,2 (+18)

43,2% K vattenlöslig kalium

18,0% S vattenlösligt svavel

HORTISUL är ett högkoncentrerat kaliumsulfatgödselmedel. Det används främst som flytande gödselmedel (växtnäringsbevattnings), men kan p.g.a. den dammfria kornstrukturen, som gör att den inte bildar klumpar, även användas som ensamt gödselmedel, t.ex. för grönsaksodling på friland.

HORTISUL är godkänd för ekologisk odling (EG förordning 834/2007 och 889/2008).

Patentkali®



EG-GÖDSELMEDEL

Kaliumsulfat innehållande magnesiumsalt (kalimagnesia) 24,9 (+6+17)

24,9% K vattenlöslig kalium

6,0% Mg vattenlöslig magnesium

17,0% S vattenlösligt svavel

Patentkali är ett specialgödsel för kalium innehållande kalium och magnesium samt svavel i sulfatform. Den lämpar sig speciellt för kloridkänsliga odlingar, till exempel potatis, frukt, grönsaker, vin, humle och solrosor.

Patentkali är godkänt för ekologisk odling (EG förordning 834/2007 och 889/2008).

ESTA® Kieserit



EG-GÖDSELMEDEL

Kieserit 15,1+20

15,1% Mg vattenlöslig magnesium

20,0% S vattenlösligt svavel

ESTA® Kieserit gran. är ett högkoncentrerat magnesium-svavelgödselmedel som innehåller magnesium, som direkt kan tas upp av plantan, och sulfatbaserat svavel, som verkar snabbt och effektivt i alla jordmåner oavsett pH-värden.

ESTA® Kieserit är godkänt för ekologisk odling (EG förordning 834/2007 och 889/2008).

ESTA® Kieserit



EG-GÖDSELMEDEL

Kieserit 16,3+22

16,3% Mg vattenlöslig magnesium

22,0% S vattenlösligt svavel

ESTA® Kieserit fein är ett högkoncentrerat magnesium som direkt kan tas upp av plantan, och sulfatbaserat svavel, som verkar snabbt och effektivt i alla jordmåner oavsett pH-värden.

ESTA® Kieserit är godkänt för ekologisk odling (EG förordning 834/2007 och 889/2008).

EPSO Top[®]



EG-GÖDSELMEDEL

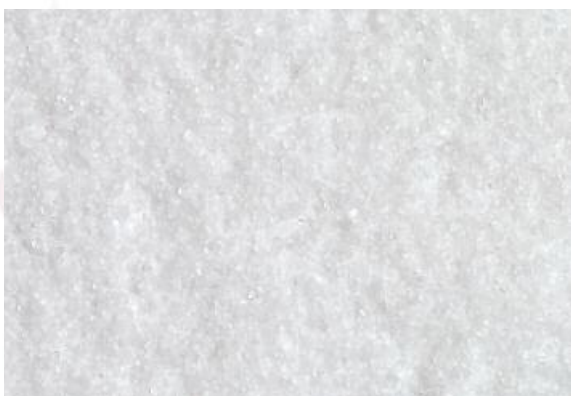
Magnesiumsulfat 9,6+13,0

9,6% Mg vattenlöslig magnesium
13,0% S vattenlösligt svavel

EPSO Top är en snabbverkande magnesium- och svavelgödning för bladgödning. Den är ett beprövat medel i det moderna åkerbruket och avhjälper snabbt magnesium- och svavelbristsymptom i växtbeståndet.

EPSO Top är godkänt för ekologisk odling (EG förordning 834/2007 och 889/2008).

EPSO Microtop[®]



EG-GÖDSELMEDEL

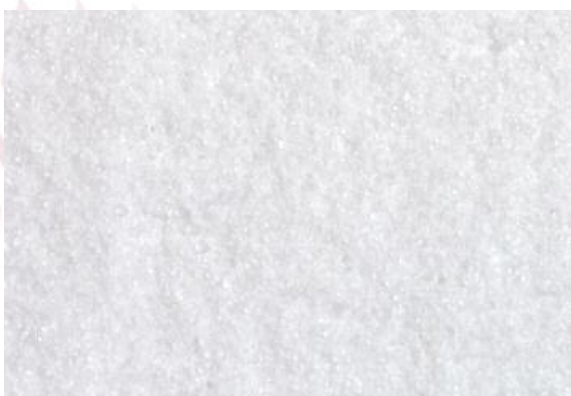
Magnesiumsulfat med mikronäringsämnen 9+12

9,0% Mg vattenlöslig magnesium
12,0% S vattenlösligt svavel
0,9% B vattenlösligt bor
1,0% Mn vattenlösligt mangan

EPSO Microtop är en omedelbart verkande bladgödning med näringsämnena magnesium och svavel och dessutom bor och mangan. Den kompletterar effektivt det ökande behovet av mikronäringsämnen och förhindrar snabbt och säkert bristsymptom under tillväxtstadiet.

EPSO Microtop är godkänt för ekologisk odling (EG förordning 834/2007 och 889/2008).

EPSO Combitop[®]



EG-GÖDSELMEDEL

Magnesiumsulfat med mikronäringsämnen 7,8+13

7,8% Mg vattenlöslig magnesium
13,0% S vattenlösligt svavel
4,0% Mn vattenlösligt mangan
1,0% Zn vattenlösligt zink

EPSO Combitop är ett snabbverkande bladgödselmedel som innehåller näringsämnena magnesium och svavel. Dessutom innehåller medlet mangan och zink. Symptom på näringsbrist uppstår allt oftare. Om man förebygger med EPSO Combitop under tillväxtfasen förhindras en minskad avkastning på ett snabbt och säkert sätt.

EPSO Combitop är godkänt för ekologisk odling (EG förordning 834/2007 och 889/2008).

På vår internetsida hittar du vårt kompletta produktsortiment med utförliga anvisningar för användningen.

På www.kali-gmbh.com kan du också snabbt hitta detaljerad fackinformation, till exempel aktuella försöksresultat, nyttig kunskap om näringsämnen, utförliga gödslingsupplysningar för viktiga odlingar samt regionala rapporter. Du får också gärna använda vår service för onlinebeställning av informationsmaterial.

Dessutom kan vi erbjuda ett omfattande bildarkiv över näringsbristsymptom hos växter.

Vi ser fram mot ditt klick!

Din användningsrådgivning
hos K+S KALI GmbH

Utgivare:

K+S KALI GmbH, D-34131 Kassel, Tyskland

Bearbetning och redigering:

Rådgivnings- och försäljningsdivisionen

K+S KALI GmbH

Uppgifter och råd i denna broschyr lämnas utan förbindelse. Med förbehåll för ändringar.



Din kontakt hos oss

**Utförlig information och
detaljuppgifter om alla
områden inom
K+S KALI GmbH
finns på**

www.kali-gmbh.com

Dina kontaktpersoner

K+S KALI GmbH
Användningsrådgivning
Bertha-von-Suttner-Str. 7
34131 Kassel, Tyskland
Telefon +49 561 9301-2316
Fax +49 561 9301-1416
fertiliser@kali-gmbh.com



esco Nordic AB, K+S KALI Division

Box 184, Drakegatan 10 · SE-401 23 Göteborg
Tel.: +46 31 7737001 · Fax: +46 31 7737002
fertiliser@kali-gmbh.com · www.kali-gmbh.com

Ett företag inom K+S Gruppen