



Kvalitní zelenina

Informace o hnojení zeleniny draslíkem,
hořčíkem a sírou.



Vaše jistota v oblasti draselných a hořečnatých hnojiv



Kvalitní zelenina

Zelenina hraje ve zdravé výživě člověka velice důležitou úlohu. Vedle vitamínů, proteinů a jiných cenných obsažených látek představují různé druhy zeleniny i důležitý zdroj látek minerálních.

Při pěstování zeleniny je kvalita na prvním místě. Přitom je třeba zejména dbát na přiměřené zásobování kultur minerálními látkami. To platí pro kultury pěstované venku stejně jako pro chráněné pěstování.

Minerální hnojení hraje při výrobě kvalitní zeleniny klíčovou úlohu. Pouze minerální hnojiva z přirozených surovin přitom zaručují získávání vysoce jakostních a zdravých potravin.

Pěstování zeleniny patří k nejintenzivnějším oblastem rostlinné výroby. Vysoké nároky na výživné látky jsou dány zejména u listové a hlízovité zeleniny.

Kvalitní zelenina musí odpovídat vysokým nárokům:

● Tržní hodnota – vnější kvalitativní vlastnosti

- chuť
- barva
- forma
- velikost
- konzistence

● Zdravotní hodnota – vnitřní kvalitativní vlastnosti

- výživné látky
- minerální látky
- vitamíny
- vláknina
- bioaktivní látky

● Technologická hodnota

- schopnost přepravy a skladování
- vlastnosti týkající se zpracování

Příjmy živných látek vybraných druhů zeleniny

Druh zeleniny	Výnos t/ha	P ₂ O ₅	K ₂ O kg/ha	MgO
Hlávkové zelí	80	128	424	48
Květák	35	88	298	32
Mrkev	60	90	354	30
Petrželka	25	51	300	23
Špenát	25	48	235	35
Rajčata	60	48	450	54
Cibule	40	60	144	28
Chřest	4	14	63	10



Draslík – základ bezpečných výnosů a kvality

Draslík řídí mnoho látkových výměnných procesů v zeleninových rostlinách. Tak se draslík podílí přímo na tvorbě výnosu a tvorbě obsažených hodnototvorných látek, které ze zeleniny dělají hodnotnou potravinu.

Draslík

- zlepšuje využití vody v rostlinách
- zvyšuje odolnost proti suchu
- zlepšuje zárodky plodů
- pozitivně ovlivňuje barvu plodové zeleniny
- podporuje tvorbu obsažených hodnototvorných látek
- zvyšuje odolnost proti nemocem

Zejména u lehkých půd a při intenzivním zavlažování může dojít k přemísťování draslíku do hlubších vrstev zeminy; zeleniny s ploše zapuštěnými kořeny pak nejsou schopny zásoby využít. Proto má dostatečné a včasné zásobování kultur draslíkem velký význam.

Nedostatek draslíku je možno lehce rozeznat na typickém zbarvení okrajů listů resp. na nekrotizacích, které se převážně objevují na starších listech.



Nedostatek draslíku u rajčat

Před vznikem viditelných škod však dochází v případě nedostatku draslíku ke snížení asimilace, ke špatné vodní bilanci a ke sníženému obsahu látek zvyšujících hodnotu, jako je např. vitamín C. Následkem toho dochází k poklesu jak výnosů, tak kvality.

Jaká forma draslíku pro jaký druh zeleniny?

Až na několik málo výjimek (např. celer, červená řepa a chřest) jsou zeleninové kultury citlivé na chlór, tzn. že reagují na vysoký obsah chloridů v půdě nebo v substrátu poklesem výnosů nebo škodami způsobenými solemi. Zejména jsou na chlór citlivé veškeré druhy zeleniny v mladém stadiu, tedy při výsevu resp. vysazování.

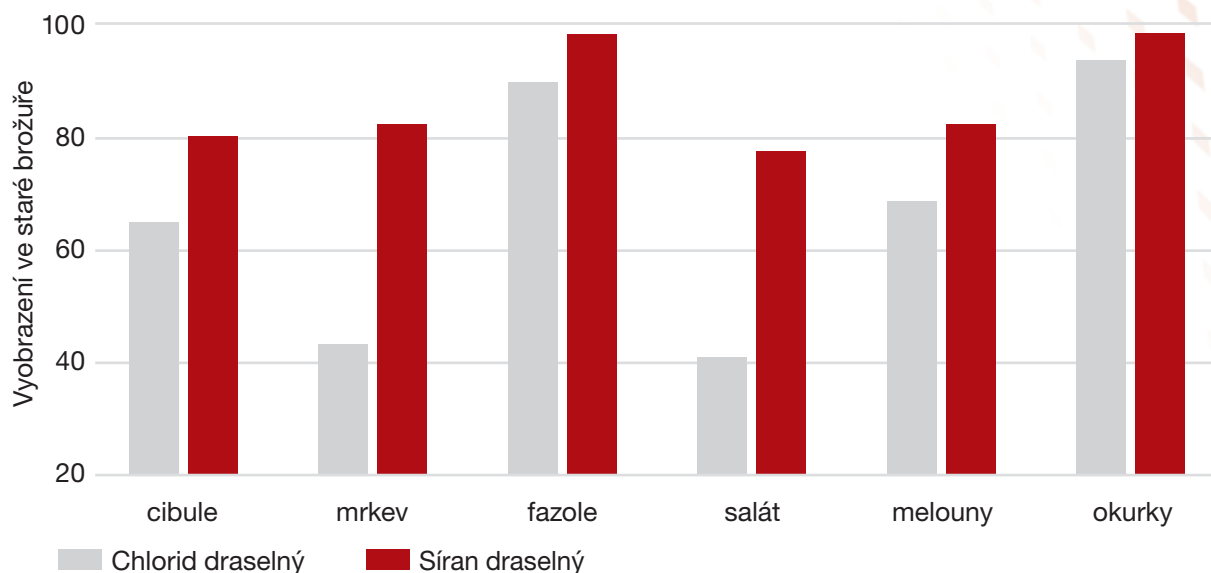
Při hnojení draslíkem je proto třeba upřednostňovat síran draselný před chloridovou formou draslíku, zejména před výsevem a vysazováním, jakož i k hnojení na list. Hnojiva se síranem draselným společností K+S KALI obsahují malé množství chloridů a jsou z tohoto důvodu vhodná zejména pro mladé rostliny a kultury citlivé na soli.



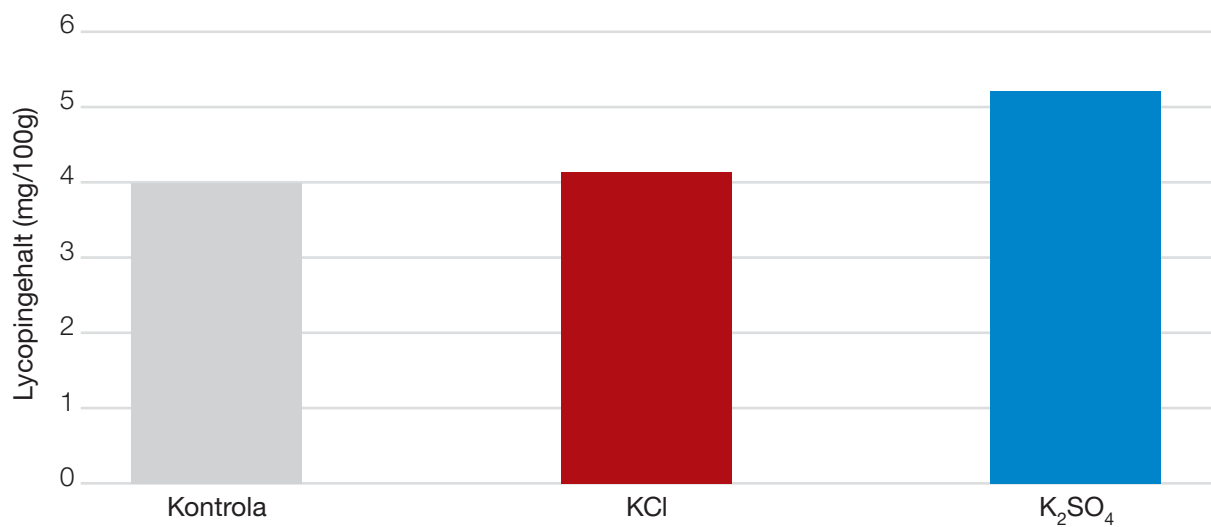
Nedostatek draslíku u papriky

Vliv různých draslíkových hnojiv na rychlost klíčení zeleninových kultur

6 dní po zasetí – rostlinné zkoušky 1997 Kamperhof



Vliv různého zásobování draslíkem na vývoj zabarvení (lycopin) v rajčatových plodech (lycopin zajišťuje červenou barvu plodu)



kontrola = 0 kg K₂O/ha · KCl a K₂SO₄ na 100 kg K₂O/ha

Hořčík – pro zelené listy

Hořčík je centrálním atomem chlorofylu, zeleného barviva listů. Tím se hořčík podílí nejen na nejdůležitější látkové výměně rostlin, fotosyntéze, nýbrž zajišťuje i intenzivní zelené zabarvení listové zeleniny a zelených plodů jako okurek a fazolí.

Hořčík reguluje cca. 60 různých enzymů v látkové výměně zelených rostlin, což objasňuje velký vliv této živiny na kvalitu zeleninových kultur, např. tvorbu aromatických látek.

Zejména u intenzivních zeleninových kultur záleží na správném vzájemném poměru živin. To platí pro draslík a hořčík ve zvláštní míře. Při vysokém zásobování draslíkem je vždy třeba dbát na adekvátní hnojení hořčíkem.

Nedostatek hořčíku se projevuje typickým zežloutnutím starších listů, které začíná na plochách mezi listovými žilami.

Vliv aplikace EPSO Microtop na výnos a kvalitu listového špenátu

Ošetření	Výnos	Barva listů		Klasifikace	
		19. dubna	09. května	Třída 1	Třída 2
Kontrola	15,6	5,3	6	0	100
EPSO Microtop	18,7	6,0	7	38,3	61,8

Kontrola = 0 kg MgO · EPSO Microtop = 1 x 10 kg/ha + 2 x 15 kg/ha · Index barvy listů 0 = světlý, 9 = tmavý

Rychlé nápravy při nedostatku hořčíku je možno docílit hnojením listů. Zde se osvědčil rozpustný síran hořčíku, neboť v případě, že rostlina hnojení dobře snáší, může přijmout dostatečné množství hořčíku. Tak u listového

špenátu vedlo ošetření pomocí EPSO Microtop ($\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ s manganem a bórem) k rychlému a trvalému zvýšení intenzity barvy listů, a tak ke zvýšení kvality zboží.



Nedostatek hořčíku u rajčat



Nedostatek hořčíku u hrachu



Nedostatek hořčíku u papriky

Síra – důležitá živina u zeleninových kultur

Síra se při rostlinné látkové výměně podílí na četných důležitých procesech. Zatímco v době nedostatečného čištění zplodin se do atmosféry, a tudíž do rostlin, dostávalo velké množství síry, je síra v dnešní době – při používání moderních technologií čištění zplodin – v mnoha půdách nedostatkovým prvkem. Přidávání síry pomocí minerálních hnojiv má proto často pozitivní efekt:

- látky zvyšující hodnotu a aroma díky zvýšené tvorbě aminokyselin resp. proteinů, jakož i hořčičných a česnekových silic
- menší ztráty živin díky zlepšenému využití dusíku
- zdravější rostliny díky tvorbě obranných rostlinných látek (fytoalexinů) proti nemocem a škůdcům

Zeleninové kultury jako cibule a pórek, různé druhy zelí, jakož i hrách a fazole mají zvýšenou potřebu síry, která musí být pokryta minerálními hnojivy. Nejvhodnější jsou k tomu sulfátová draslíková a hořčíková hnojiva, neboť rostliny jsou schopny přijímat a zhodnocovat síru přímo pouze v této podobě.



Nedostatek síry u hlávkového zelí

Tabulka: Odběry síry různých druhů zelí

Kultura	Celkový odběr S kg/ha	Z toho v době hlavního růstu během 14 dnů kg/ha
Raný květák	55	39
Pozdní květák	74	40
Raná brokolice	88	27
Pozdní brokolice	75	39
Letní červené zelí	117	32
Podzimní červené zelí	106	53
Letní bílé zelí	162	35
Podzimní bílé zelí	136	32

Bór, mangan a zinek – mikroživiny s velkým účinkem

V mnoha půdách se nacházejí mikroživiny buď v nedostatečném množství, nebo je kultury nejsou schopny v dostatečném množství přijímat. Protože mikroživiny řídí důležité etapy vývoje zeleniny, může v případě nedostatku rychle dojít k úbytům na výnosech a kvalitě. Příkladem jsou nekrózy srdíček u zelí, jakož i vnitřní zhnědnutí a úbytek kvality u kořenové zeleniny způsobené nedostatkem bóru.

Nedostatek bóru, manganu a zinku se ve zvýšené míře projevuje u půd s vysokou hodnotou pH a v případě sucha.

Intenzivní zeleninové kultury vyžadují dostatečné zásobení mikroživinami. Některé druhy zeleniny jsou obzvláště bohaté na bór, mangan a zinek a potřebují přiměřené zásobování prostřednictvím minerálního hnojení.

● Zelenina bohatá na bór:

- okurka
- červená řepa
- ředkev
- čekanka
- celer
- různé druhy zelí

● Zelenina bohatá na mangan:

- fazole
- petržel
- špenát
- listová kapusta

● Zelenina bohatá na zinek:

- fazole
- hrách
- křen
- špenát
- kukuřice setá cukrová

Nedostatek mikroživin je možno efektivně a rychle odstranit použitím listových hnojiv. Díky aplikaci na list se obchází riziko přemístění do půdy či stabilizace v půdě; živiny se přímou cestou dostávají na potřebné místo.



Obrázek Nedostatek bóru u celeru

Chráněné pěstování

Vedle pěstování zeleniny na poli nabývají na významu též skleníkové kultury. V chráněných podmínkách je možno nezávisle na povětrnostních podmínkách produkovat maximální kvalitu během krátké doby kultivace.

Vysoké plošné výnosy a rychlý sled kultivací podmiňují, že zeleninové kultury odebírají z půdy značné množství živin. Minerální hnojení je třeba stanovit tak, aby nedošlo k obohacení půdy nebo substrátu do té míry, že budou poškozeny rostliny.

U bezpůdných kultur se živiny přidávají v rozpuštěné podobě do zavlažovacího systému (hnojivé zavlažování = fertigace). Přitom je třeba dbát na dobrou rozpustnost komponent a nízký index soli, neboť vysoká koncentrace živných solí může pro citlivé zeleninové kultury také znamenat značný solný stres.

Index solí k hnojení ($\text{NaNO}_3 = 100$)

KCl	(60% K_2O)	116
KNO_3	(44% K_2O)	74
K_2SO_4	(HORTISUL, 52% K_2O)	46
MgSO_4	(EPSO Top, 16% MgO)	44

Odběry živin prostřednictvím zeleniny při chráněném pěstování (kg na t výnosu)

Kultura	K_2O kg/t	MgO kg/t
Okurka	3,0	0,4
Rajče	6,5	1,0
Paprika	5,5	0,8
Květák	10	0,6
Hlávkový salát	4,0	0,3



Ekologické pěstování

10

Ekologicky vyprodukovaným potravinám se již podařilo získat značný podíl v nabídce zboží. Proto také neustále stoupá i produkce ekologické zeleniny.

Při ekologickém hospodaření je původ hnojiv obzvláště důležitý: Dle směrnic EU je možno vedle přírodních hnojiv používat pouze minerální hnojiva z přírodních surových solí. U draslíku, hořčíku a síry jsou to v první řadě síran draselný (K_2SO_4), kieserit ($MgSO_4 \cdot H_2O$) a síran hořečnatý ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$).

Výrobky společnosti K+S KALI jsou těženy z mořských segmentů, které vznikly před cca 230 miliony let. Z důvodu přírodního původu a čistoty jsou sulfátová draslíková a hořčíková hnojiva pro ekologické zemědělství v Evropě povolena (ES) č. 834/2007 a (ES) č. 889/2008).



Doporučené hnojení

Většina druhů zeleniny je alespoň v mladém stádiu citlivá na chloridy resp. soli. Proto by měl být draslík a hořčík používán především v

sulfátové podobě. Hnojiva společnosti K+S KALI na bázi sulfátů neobsahují prakticky žádný chlorid a rostliny je proto velice dobře snášejí.

Skupina	Kultura	Tržní výnos t/ha	Doporučené hnojení t/ha			
			K ₂ O	K ₂ SO ₄	MgO	Kieserit
Druhy zelí						
	Květák	35	140	280	35	140
	Brokolice	20	150	300	40	160
	Čínské zelí	70	245	490	50	200
	Listová kapusta	30	165	330	40	160
	Kedlubna	40	180	360	25	100
	Růžičková kapusta	20	160	320	25	100
	Červené zelí	50	175	350	50	200
	Bílé zelí	80	260	520	50	200
	Hlávková kapusta	35	140	280	30	120
Kořenová a hlízovitá zelenina						
	Fenykl	30	150	300	30	120
	Celer	50	300	600	35	140
	Mrkev	30	135	270	30	120
	Ředkvička	25	100	200	15	60
	Ředkev	50	200	400	50	200
	Červená řepa	45	220	440	35	140
	Kořenová petržel	25	175	350	30	120
Listová zelenina						
	Čekanka	45	225	450	50	200
	Endivie	50	185	370	30	120
	Polníček	15	70	140	10	40
	Hlávkový salát	40	160	320	20	80
	Špenát	25	175	350	35	140
Plodová zelenina						
	Okurka	60	300	600	80	320
	Rajče	60	210	420	55	220
	Cuketa	100	300	600	40	160
Luštěniny						
	Keřiková fazole	20	60	120	25	100
	Hrášek	5	20	40	10	40
	Kukuřice cukrová	20	110	220	30	120
	Popínavá fazole	25	70	140	20	80
Cibulovité rostliny a pórová zelenina						
	Pórek	40	160	320	25	100
	Cibule	40	80	160	30	120
Trvalé kultury						
	Chřest	4	150	300	25	100

Hnojiva společnosti K+S KALI doporučená pro pěstování zeleniny

12

Půdní hnojivo	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	Na	S	B	Mn	Zn
K₂SO₄ nízký obsah chloridu		50			18			
KCl 47,5% Cl		60						
Patentkali® nízký obsah chloridu		30	10		17			
Korn-Kali® 36% Cl		40	6	3	4			
ESTA® Kieserit nízký obsah chloridu			25		20			
patent PK® nízký obsah chloridu	12	15	5		11			

Rozpustná hnojiva								
SOLUMOP® 47 % Cl		61						
HORTISUL® nízký obsah chloridu		52			18			
EPSO Top®			16		13			
EPSO Microtop®			15		12	1	1	
EPSO Combitop®			13		13		4	1

Označení jednotlivých hnojiv

Kaliumsulfat gran.

HNOJIVO ES

Síran draselný 50 (+18)

50 % ve vodě rozpustného K_2O

18 % ve vodě rozpustné S

Síran draselný jakožto vysokoprocenní draselné hnojivo na bázi síranu zvyšuje kvalitu u tabáku a jiných zvláštních kultur. Síran hořčnatý je získáván přírodní cestou z draselných solí a splňuje kritéria nařízení 834/2007 ES a 889/2008 ES pro ekologické zemědělství.



HORTISUL®

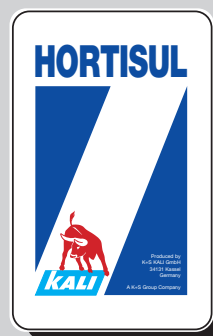
HNOJIVO ES

Síran draselný 52 (+18)

52 % ve vodě rozpustného K_2O

18 % ve vodě rozpustné S

HORTISUL je vysoce koncentrované, plně rozpustné draselné hnojivo na bázi síranu. Pro velmi nízký obsah chlóru (max. 0,5%) je HORTISUL ideální pro rostliny, které jsou citlivé na chlór. HORTISUL je vhodný pro kapalné hnojení (proniká do zavlažovacího systému) a hnojení na list. Proto je vhodný zejména pro zeleninu, ovoce a okrasné rostliny, které jsou pěstovány ve skleníku. HORTISUL splňuje kritéria nařízení 834/2007 ES a 889/2008 ES pro ekologické zemědělství.



Patentkali®

HNOJIVO ES

Síran draselný s hořčíkem 30 (+10+17)**30 %** ve vodě rozpustného K_2O **10 %** ve vodě rozpustného MgO **17 %** ve vodě rozpustné S

Patentkali je speciální draselné hnojivo, které obsahuje ve formě síranů draslík, hořčík a síru. Hodí se zejména pro kultury citlivé na chlór, např. brambory, ovoce, zelenina, vinná réva, chmel a slunečnice.

Síran hořečnatý je získáván přírodní cestou z draselných solí a splňuje kritéria nařízení 834/2007 ES a 889/2008 ES pro ekologické zemědělství.

**ESTA® Kieserit krystal**

HNOJIVO ES

Kieserit 27+22**27 %** ve vodě rozpustného MgO **22 %** ve vodě rozpustné S**ESTA® Kieserit gran.**

HNOJIVO ES

Kieserit 25+20**25 %** ve vodě rozpustného MgO **20 %** ve vodě rozpustné S

ESTA Kieserit je hnojivo s vysoce procentním obsahem hořčíku a síry, které dodává rostlinám rychle a přímo hořčík a draslík, nezávisle na hodnotě pH a ostatních půdních hnojivech.

ESTA Kieserit je získáván přírodní cestou z draselných solí a splňuje kritéria nařízení 834/2007 ES a 889/2008 ES pro ekologické zemědělství.



EPSO Top®

HNOJIVO ES

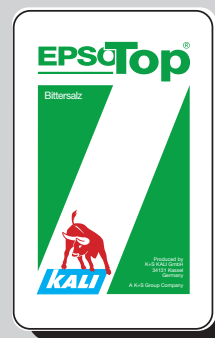
Síran hořečnatý 16+13

16 % ve vodě rozpustného MgO

13 % ve vodě rozpustné S

EPSO Top je rychle působící hnojivo obsahující síru a hořčík, aplikovatelné na list. Jedná se o osvědčený prostředek pro polní hospodářství.

EPSO Top je získáván přírodní cestou z draselných solí a splňuje kritéria nařízení 834/2007 ES a 889/2008 ES pro ekologické zemědělství.



EPSO Microtop®

HNOJIVO ES

Síran hořečnatý se stopovými prvky 15+12

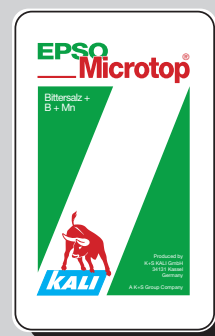
15 % ve vodě rozpustného MgO

12 % ve vodě rozpustné S

1 % ve vodě rozpustného B

1 % ve vodě rozpustného Mn

EPSO Microtop je velmi rychle působící efektivní hnojivo aplikovatelné na list obsahující hořčík, síru, mangan a bór. Účinně doplňuje potřebné mikroživiny během růstu plodin. EPSO Microtop je získáván přírodní cestou z draselných solí a splňuje kritéria nařízení 834/2007 ES a 889/2008 ES pro ekologické zemědělství.



EPSO Combitop®

Síran hořečnatý s manganem a zinkem 13+13

13 % ve vodě rozpustného MgO

13 % ve vodě rozpustné S

4 % ve vodě rozpustného Mn

1 % ve vodě rozpustného Zn

EPSO Combitop je určené zejména pro obilniny. Ideálně je zde kombinována síra s hořčíkem. Všechny živiny jsou v rozpustné formě. EPSO Combitop je také schválen k ekologickému zemědělství dle nařízení 834/2007 ES a 889/2008 ES.



Zodpovědné poradenství týkající se hnojiv

16

Optimální skladba minerálních hnojiv hraje v hospodářsky úspěšném zemědělství rozhodující roli. Stále častěji jsou vyhledávány odborné informace, které jsou zaměřeny na hodnocení stanovišť, obsah živin v půdě, skladbu a načasování hnojení. Proto Vám nyní přinášíme tento přehled o výživě draslíkem, hořčíkem, sírou a dusíkem. Další informační materiály Vám rádi poskytneme, případně je můžete nalézt na internetu.

Se softwarovým paketem „K+S Düngermanager“ je Vám k dispozici další podpora v oblasti hnojení. V plánovací části zadáváte specifické údaje (např. stanoviště, předchozí hnojiva, druh půdy, osevní postupy, velikost výnosů). Tyto a jiné údaje pak budou zpracovány a vyhodnoceny v plán hnojení. Systém je pak schopen okamžitě vytvořit pro jeden rok až pět různých variant hnojení. Veškerá vstupní data lze pak manuálně měnit. U vytvořených plánů hnojení je pak možné i srovnávání nákladů a výnosů mezi jednotlivými variantami.



K+S Düngermanager je k dispozici v německé verzi na adrese **www.kali-gmbh.com**

Na našich stránkách také naleznete kompletní sortiment našich produktů a další potřebné informace včetně nových vědeckých poznatků týkajících se výživy rostlin.

Dále je zde i obsáhlý obrázkový archiv rostlin s nežádoucími symptomy, které byly způsobeny nedostatkem živin.



Kontaktujte nás na:

Podrobné informace ke všem činnostem skupiny K+S naleznete na

www.kali-gmbh.com

Kontaktní osoby:

K+S CZ a.s.
Novodvorská 1010/14B
14 200 Praha 4 - Lhotka
Tel.: +420 2 613 42 479
+420 2 613 42 474
Fax: +420 2 613 42 251
karel.pavlu@ks-cz.com



Vydal:

K+S KALI GmbH, 34131 Kassel

Zpracoval a revidoval:

Poradenské oddělení a prodej K+S KALI GmbH

Všechny informace a údaje v této brožuře jsou nezávazné. Případné změny jsou vyhrazeny



K+S CZ a.s.

Novodvorská 1010/14B · 14 200 Praha 4 - Lhotka

Tel.: +420 2 613 42 479 · +420 2 613 42 474 · Fax: +420 2 613 42 251

karel.pavlu@ks-cz.com · www.kali-gmbh.com

Člen skupiny K+S Gruppe