



Knowledge grows

KRISTALON

Vrhunsko vodotopivo đubrivo





KRISTALON

Vrhunsko vodotopivo gnojivo

Sadržaj

Kristalon™ i Yara kvalitet	2
Kristalon™ Kvalitet fizikalnih i hemijskih svojstava	3
Kristalon™ Praktični i lako prilagodljivi rastvori	4
Kristalon™ Vrhunsko vodotopivo đubrivo	5
Kristalon™ u odnosu na pH vrednost zemljišta	7
Kristalon™ Tehničke smernice za korišćenje u fertirigaciji	8
Kristalon™ Agronomске smernice za korišćenje u fertirigaciji.....	13
Kristalon™ Paleta s posebnim fosfatima (Super FK™)	14
Kristalon™ Acid linija	16
Kristalon™ Acid Calcium linija.....	18
Kristalon™ Dostupni mikroelementi	20
Kristalon™ Special 18-18-18+3MgO u folijarnoj prihrani	21
Kristalon™ Kako izabrati ispravnu formulu	24





Kristalon™ i Yara kvalitet

Kristalon™ formule se proizvode u dva evropska postrojenja, u skladu sa najvišim svetskim standardima koje Yara primenjuje.

Proizvodnja u Yarinim fabrikama je pažljivo kontrolisana kako bi se osigurao princip: "Ono što piše na vreći zaista i jeste u vreći!"

U fabrikama se koriste najkvalitetnije sirovine i primenjuju najstrože kontrolisani proizvodni procesi kako bi se napravili

vrhunski vodotopivi NPK proizvodi za vaše useve.

Naša postrojenja u Holandiji i Belgiji, koja imaju EC sertifikate, na tržište isporučuju pouzdane proizvode, lake za korišćenje, koji obezbeđuju prvorazredni kvalitet vaših useva.

Tradicija kvaliteta

Proizvodnja Kristalon™ đubriva podleže strogom i preciznom Yarinom sistemu garancije kvaliteta. Svaka proizvodna serija detaljno se analizira pre puštanja na tržište. Finalni proizvod je u skladu sa EU standardima za đubriva (Uredba br. 2003/2003 Evropskog parlamenta i Saveta od 13. oktobra 2003. o đubrivima).



Kristalon™

Kvalitet fizičkih i hemijskih svojstava



Kvalitet

Zahvaljujući visoko automatizovanom procesu proizvodnje u prostorijama sa kontrolisanom vlažnošću vazduha, i najstrožoj kontroli kvaliteta, đubriva Kristalon™ imaju izvrsna fizička svojstva.

Finalni proizvodi su:

- homogeni
- rastresiti
- bez prašine
- otporni na očvršćavanje
- bez segregacija
- označeni pripadajućim bojama za jednostavno i brzo razlikovanje formulacija

S takvim svojstvima, skladištenje, transport i doziranje Kristalona™ je praktično, sigurno i precizno.

Kristalon™ se proizvodi od pažljivo izabranih sirovina vrhunskog kvaliteta.

Zahvaljujući tome, sve formulacije:

- sadrže visoku i uravnoteženu količinu makroelemenata su potpuno vodotopive
- sadrže uravnotežen spektar mikroelemenata (B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn)
- sadrže Cu, Mn i Zn u EDTA obliku
- sadrže kelatno Fe u EDTA i/ili DTPA obliku
- nemaju u sebi nikakvih netopivih ni fitotoksičnih komponenata
- nemaju u sebi ureu (osim proizvoda Kristalon™ Special)
- imaju vrlo nizak nivo natrijuma i hlora
- imaju niske EC vrednosti.

Skladištenje

Pouzdanost proizvoda

Kristalon™ đubriva neće izgubiti kvalitet ako su vreće zaštićene od kiše, vlage, direktne sunčeve svetlosti i visokih temperatura. Nakon otvaranja, vreće treba dobro zatvoriti kako bi se sprečio unos vlage i sačuvala rastresitost proizvoda.

Čuvati dalje od zapaljivih proizvoda, hemikalija, izvora vatre ili toplote.

Rastvor

Nakon pripreme rastvora, đubriva treba da se čuvaju u zatvorenom rezervoaru, smeštenom u natkrivenom prostoru sa dobrom ventilacijom na temperaturi iznad 7 °C. Kako bi se očuvao kvalitet rastvora, rezervoar ne sme biti izložen direktnoj sunčevoj ili nekoj drugoj jakoj svetlosti. Preporučuje se stavljanje donjeg ventila kako bi se rezervoar po potrebi mogao potpuno isprazniti.



Kristalon™

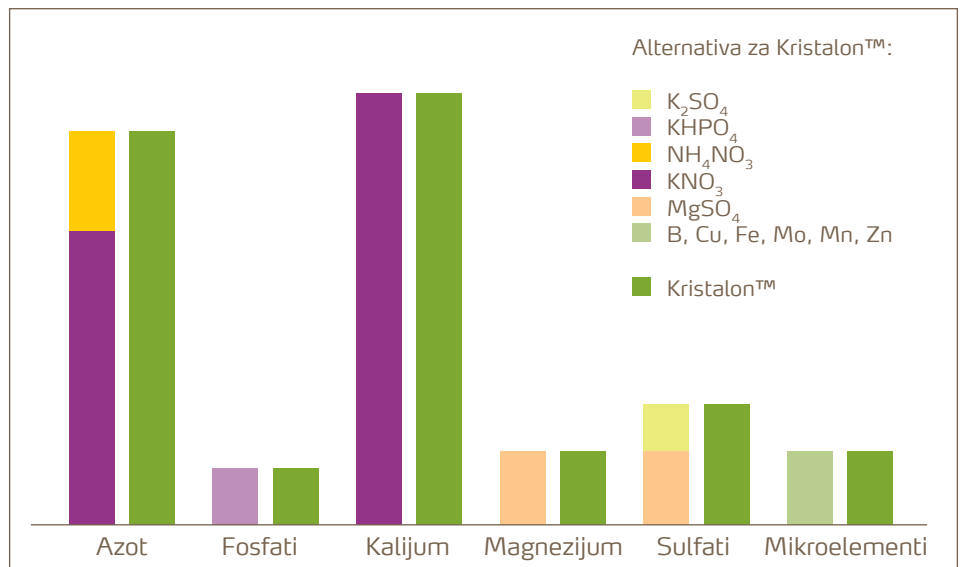
Praktičan i lako prilagodljiv rastvor

Priprema hranljivog rastvora za prihranu sa Kristalom™ je jednostavna, brza i sigurna. Samo treba izabrati odgovarajuću formulaciju u skladu sa uslovima gajenja i usevima. Rastvor se priprema tako što se odgovarajuća količina izabrane formulacije stavi u vodu da se otopi.

Alternativni postupak - priprema sopstvenih hranljivih rastvora sa standardnim đubrivima i kiselinama zahteva više vremena i tehničkih veština. Pritom, povećava se rizik od grešaka u računanju, merenju i mešanju, pa shodno tome i rizik od prihrane useva neuravnoteženim rastvorima. Tamo gde je nizak nivo kalcijuma, Kristalon™ (Brown, Red, Scarlet ili Orange) se može koristiti u kombinaciji sa kalcijum nitratom (YaraLiva™ Calcinit) u sistemu sa 2 rezervoara ili naizmeničnom prihranom. To omogućava korisniku da odmah pri-



Grafikon 1: 6 različitih jednostavnih soli potrebno je da bi se zamenila 1 Kristalon™ formulacija..



meni dodatni azot u obliku nitrata, kao i precizno prilagođavanje odnosa azota i kalijuma, ali i amonijskog N i nitrata. U slučaju ozbiljnog manjka ili visoke potrošnje mikroelemenata, kelatirani mikroelementi i Kristalon™ se mogu pomešati u istom rezervoaru (YaraVita™ Tenso™ ili YaraVita™ Rekolin®). Sve Kristalon™ formulacije se mogu međusobno mešati, osim linija Vega, Gena, Arbora i Kristalon™ Acid Calcium.



Različite Kristalon™ formulacije se mogu mešati.

Kristalon™

Vrhunsko vodotopivo đubrivo

Standardna paleta proizvoda

Paleta Kristalon™ sadrži posebne formulacije za sve useve i primene. Za posebne primene potražite savet vašeg lokalnog distributera.

Tablica 1: Sadržaj makroelemenata (procenat težine) u Kristalon™ đubrivima

Kristalon™	N-total	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Urea-N	P ₂ O ₅ (P)	K ₂ O (K)	MgO (Mg)	S	EC	pH*	Primena
Yellow	13	4,4	8,6	-	40 (17,4)	13 (10,8)	-	-	1,2	4,3	Početa formulacija za stimulisanje razvoja korena. Posebno pogodna za zemljišta koja su hladna, vlažna ili jako fiksiraju fosfor.
Blue [^]	17	8,0	9,0	-	6 (2,6)	18 (14,9)	2 (1,2)	8	1,6	4,2	Vegetativna faza. Standardna formulacija za stimulisanje razvoja listova (pogodna za sve useve).
Blue Label ^B	19	11,9	7,1	-	6 (2,6)	20 (16,6)	3 (1,8)	3	1,5	4,4	
Lilac [^]	19	3,4	15,6	-	6 (2,6)	6 (5,0)	1 (0,6)	16	1,9	4,3	Vegetativna faza. Posebna formulacija za lisnato povrće i lisnate saksijske biljke.
Lilac Label ^B	20	6,8	13,2	-	8 (3,5)	8 (6,6)	2 (1,2)	10	1,6	4,1	
Azur	20	7,9	12,1	-	5 (2,2)	10 (8,3)	2 (1,2)	10	1,7	4,2	Vegetativna faza. Posebna formulacija za ukrasne jednogodišnje biljke koje vole kiselinu (vres i azaleja).
Azur Special	16	9,1	6,9	-	11 (4,8)	16 (3,3)	4 (2,4)	5	1,5	4,2	
White [^]	13	7,0	6,0	-	5 (2,2)	26 (21,6)	3 (1,8)	9	1,5	4,3	Reproduktivna faza. Standardna formulacija za stimulisanje proizvodnje cveća i voća (pogodna za sve useve).
White Label ^B	15	11,3	3,7	-	5 (2,2)	30 (24,9)	3 (1,8)	2	1,5	4,5	
Red	12	10,1	1,9	-	12 (5,2)	36 (29,9)	1 (0,6)	1	1,4	4,5	Reproduktivna faza. Posebna formulacija za voće.
Orange ^{C F}	6	4,5	1,5	-	12 (5,2)	36 (29,9)	3 (1,8)	8	1,3	4,2	Usevi, lukovice ili zemljišta koja jako fiksiraju kalijum. Takođe, i za upotrebu u kombinaciji sa YaraLiva™ Calcinitom™.
Scarlet ^{E F}	7,5	7,5	-	-	12 (5,2)	36 (29,9)	4,5 (2,7)	4	1,3	4,0	Posebno za hidroponski uzgoj (sadrži samo NO ₃ -N). Omjer N:K može se prilagoditi s YaraLiva™ Calcinitom™.
Brown ^{C F}	3	3	-	-	11 (4,8)	38 (31,5)	4 (2,4)	11	1,3	4,1	Posebno za hidroponsko gajenje (sadrži samo NO ₃ -N). Odnos N:K se može prilagoditi sa YaraLiva™ Calcinitom™.
Green Label	18	9,8	8,2	-	18 (7,8)	18 (14,9)	-	-	1,4	4,0	Formulacija za univerzalnu primenu sa povećanim udelom mikroelemenata.
Plus	8	8	-	-	7 (3,1)	32 (26,6)	6,5 (3,9)	5,6	1,4	5,0	
Indigo	9	8	1	-	11 (4,8)	30 (24,9)	7 (4,2)	5,7	1,4	4,8	
Flower	14	9,4	4,6	-	9 (3,9)	26 (21,6)	3,3 (2,0)	4,1	1,4	5,0	
Special ^D	18	4,9	3,3	9,8	18 (7,8)	18 (14,9)	3 (1,8)	2	1,1	4,3	Posebno za folijarnu prihranu (jedina formulacija koja sadrži Urea-N).

[^] za alkalna (bazna) tla ^B za neutralna i kisela zemljišta ^C sadrži Fe-DTPA ^D urea s malim udelom biureta (idealni izvor za brzu i sigurnu apsorpciju azota putem lišća)

^E sadrži 50% Fe-DTPA i 50% Fe_EDTA ^F YaraLiva™ Calcinit™ se dodaje koristeći sistem sa dva rezervoara ili naizmeničnom prihranom * pri 1% rastvoru

Tablica 2: Sadržaj mikroelemenata (procenat težine) u Kristalon™ đubrivima

Kristalon™	B	Cu-EDTA	Fe-DTPA	Fe- EDTA	Mn-EDTA	Mo	Zn-EDTA
Svi Kristalon™	0,025	0,01	-	0,07	0,04	0,004	0,025
osim							
Green Label	0,05	0,02	-	0,14	0,08	0,008	0,05
Scarlet	0,027	0,004	0,075	0,075	0,06	0,004	0,027
Brown/Orange	0,025	0,01	0,07	-	0,04	0,004	0,025
Indigo/Flower/Plus	0,027	0,004	0,2	-	0,06	0,004	0,027



Nedostatak mangana kod spanaća



Nedostatak bora kod šećerne repe



Nedostatak bakra kod soje



Nedostatak gvožđa kod vinove loze



Nedostatak molibdena kod zelene salate



Nedostatak cinka kod sirka

Kristalon™

u odnosu na pH vrednost zemljišta



Zdrav rast biljaka zahteva optimalni nivo pH vrednosti zemljišta (cca. PH 5 - 6). U slučaju niske pH vrednosti zemljišta (pH <5) može doći do oštećenja korena i simptoma toksičnosti mikroelemenata. Kod zemljišta sa visokom pH vrednošću (pH > 7), biljke mogu ostati bez mikroelemenata i fosfata.

Opšte je poznato da dodavanje amonijaka može dovesti do smanjenja nivoa pH vrednosti zemljišta.

U okviru serije Kristalon™, taj koncept je primenjen razdvajanjem proizvoda na one sa oznakom Label i one bez te oznake, a koji se koriste za više, odnosno niže odnose amonijaka i azota.

U zavisnosti od pH vrednosti zemljišta:

- standardna Kristalon™ paleta za alkalna (bazna) zemljišta kod kojih je pH vrednost > 7: s višim procentom NH₄ u ukupnom udelu azota
- Kristalon™ Label paleta za neutralna (kisela) zemljišta kod kojih je pH vrednost ≤7: s nižim procentom NH₄ u ukupnom udelu azota

Tablica 3a: Kristalon™ doziranje za alkalna (bazna) zemljišta (pH>7)

		N - P ₂ O ₅ - K ₂ O + MgO	NH ₄ - (%) ukupnog N
Početak rasta	Kristalon™ Lilac	19 - 6 - 6 + 1	82
Vegetativna faza	Kristalon™ Blue	17 - 6 - 18 + 2	53
Generativna faza	Kristalon™ White	13 - 5 - 26 + 3	46

Tablica 3b: Kristalon™ doziranje za neutralna (kisela) zemljišta (pH≤7)

		N - P ₂ O ₅ - K ₂ O + MgO	NH ₄ - (%) ukupnog N
Početak rasta	Kristalon™ Lilac Label	20 - 8 - 8 + 2	66
Vegetativna faza	Kristalon™ Blue Label	19 - 6 - 20 + 3	37
Generativna faza	Kristalon™ White Label	15 - 5 - 30 + 3	25



Kristalon™

Tehničke smernice za korišćenje u fertirigaciji

Kvaliteta vode za navodnjavanje

Hemijska i biološka svojstva vode u velikoj meri mogu uticati na uspešno funkcionisanje navodnjavanja (podložnost začepljenju), pa shodno tome i na prinos i/ili kvalitet useva.

Zbog toga je poznavanje vode za navodnjavanje od ključne važnosti kako biste mogli:

- Izabrati izvor vode za navodnjavanje (u situacijama gde postoji više mogućnosti).
- Odlučiti se za najbolji način prečišćavanja vode pre njenog korišćenja (filtriranje, dezinfekcija, upotreba kiselina ili sredstava protiv začepljenja kao što je Antibloc™).
- Izabrati jednu ili više pogodnih Kristalon™ formulacija i prilagoditi dodate količine.

Voda za navodnjavanje treba da se redovno analizira u specijalizovanim laboratorijama. Ako to nije izvodljivo, trebalo bi primeniti metodu "jar test" kako bi se proverila kompatibilnost izvora vode i đubriva.

Parametri koje je potrebno utvrditi su:

- Natrijum
- Hlor
- Bikarbonat
- pH vrednost
- EC

Izuzev pH vrednosti, vrednost svakog od tih parametara morala bi biti vrlo mala.

Tablica 4: Rizik taloženja

Parametar	Mali rizik	Umereni rizik	Velik rizik
Temperatura (°C)	15 - 25	5 - 15	< 5
pH vrednost	< 7	7 - 8	> 8
Rastvorene čvrste materije (mg/l)	< 500	500 - 2000	> 2000
Mangan (mg/l)	< 0,1	0,1 - 1,5	> 1,5
Gvožđe (mg/l)	< 0,1	0,2 - 1,5	> 1,5
Sumporvodoničnik (mg/l)	< 0,2	0,2 - 2,0	> 2,0

Izvor: Nakayama i Bucks (1991) prilagođeni podaci za temperaturu

Tablica 5: Kvalitet vode za hortikulturno korišćenje

	Standard 1	Standard 2	Standard 3	Standard 4
EC u mS/cm	< 0,5	< 1,0	< 1,5	> 1,5
Na ⁺ u mmol/l (mg/l)	< 1,5 (< 35)	< 3,0 (< 69)	< 4,5 (< 104)	> 4,5 (> 104)
Cl ⁻ u mmol/l (mg/l)	< 1,5 (< 53)	< 3,0 (< 106)	< 4,5 (< 160)	> 4,5 (> 160)

Standard 1

Kvalitet vode prikladan je za sve useve, ili može biti prikladan za sve svrhe navodnjavanja.

Standard 2

Srednji kvalitet vode. Nije prikladna za biljke ograničenog korenovog sastava (hidroponski uzgoj, saksije) koje se u sezoni ne mogu isprati sa dovoljnom količinom vode.

Standard 3

Kvalitet vode nije prikladan za navodnjavanje useva osetljivih na zaslanjenost, kao i za biljke plitkog korena koje su manje osetljive na zaslanjenost (hidroponski uzgoj, saksije).

Standard 4

Voda nije prikladna za useve u staklenicima. Navodnjavanje sa ovakvom vodom može smanjiti prinos ili kvalitet roda. Ako se koristi voda ovog kvaliteta, neophodno je često zalivati zemljište kako bi se sprečilo nagomilavanje soli.

Izvor: PPO Naaldwijk, Holandija

Ako se voda koristi za nadzemno navodnjavanje ili folijarnu prihranu, vrednosti gvožđa, kalcijuma, bikarbonata i EC-a moraju biti najmanje moguće, kako bi se sprečilo začepljenje raspršivača ili oštećenje listova.

Redovno proveravati vodu pH i EC meraćima. Tako će se dobiti okvirna potvrda o kvalitetu vode (koncentracija soli).

“Jar test” metoda

Obavljanje “jar test” metode se preporučuje u situacijama kada postoje nedoumice oko kompatibilnosti mešanja:

1. Đubriva i vode
2. Različitih đubriva
3. Đubriva i drugih proizvoda

Prilikom korišćenja jednog ili više vrsta koncentrovanih rastvora, treba izvršiti testiranje svakog rastvora, kao i test konačnog fertirigacijskog rastvora.



Faza 1 – Uzeti svež, reprezentativan uzorak vode za navodnjavanje (raspršivanje).



Faza 2 - Sipati tačno određenu količinu vode (npr. 1 l) u čistu, providnu posudu. Dobro pogledati vodu. Ako sadrži preterane količine čestica ili algi, tada razmotriti mogućnost prečišćavanja vode ili izabrati drugi izvor.



Faza 3 - Dodati đubrivo/đubriva i druge proizvode, imajući u vidu uputstva proizvođača o doziranju i mešanju.



Faza 4 - Dobro promešati rastvor i ostaviti da stoji 30 minuta.



Faza 5 - Rastvor bi trebalo da bude bistar. U slučaju zamućenosti ili sedimentacije, pokušati prilagoditi proizvode ili pojedinačne doze, razmotriti mogućnost prečišćavanja vode ili izabrati drugi izvor.

Sistemi prihrane hranljivim rastvorima

Ubrizgavanje đubriva u sistem za navodnjavanje može se obaviti na više načina. Na tržištu se nudi mnogo sistema, sa različitim nivoima usavršenosti i automatizacije.

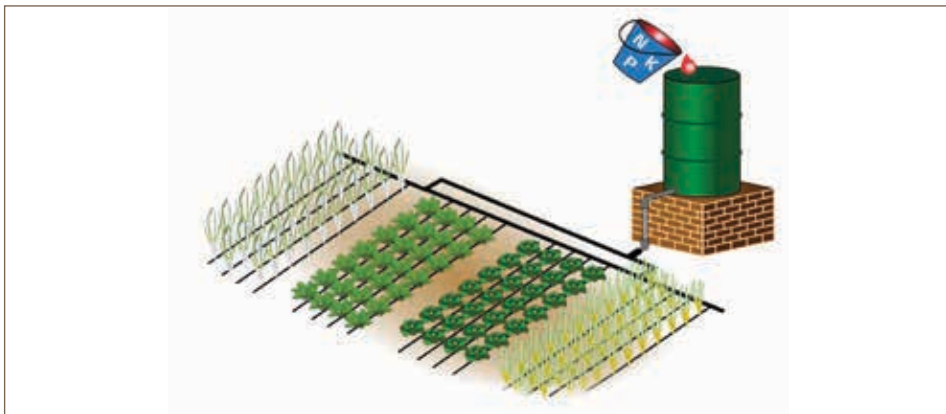
Od jednostavnih do složenijih:

1. Direktna fertirigacija gotovim hranljivim rastvorom
2. Premosni rezervoar pritiska
3. Venturi injektor
4. Injektorske pumpe
5. Sistem rezervoara A + B

1 Direktna fertirigacija

Najjednostavnija metoda je da se između 30% i 50% rezervoara napuni čistom vodom i doda potreban broj kilograma đubriva. Uz stalno mešanje, dodati preostalu potrebnu količinu vode. Rastvor proslediti direktno do biljaka.

Sistem prihrane - Direktna fertirigacija



Premosni rezervoar pritiska

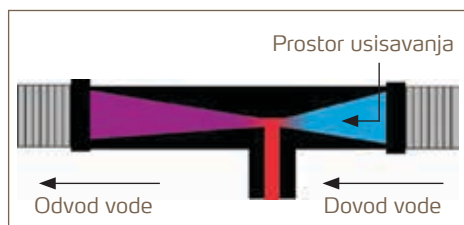
2 Premosni rezervoar pritiska

Premosni rezervoar pritiska u kojem se nalazi Kristalon™ potrebno je instalirati paralelno u odnosu na ventil smešten na liniji navodnjavanja. Delimično blokiranje ventila (do ustanovljene mere) izazvaće razliku pritiska u ventilu i rezervoaru. Tada će voda proći kroz rezervoar i povući đubrivo u vodu za navodnjavanje.

Trošak konstrukcije, rukovanja i održavanja je mali. Nije potreban nijedan spoljni izvor energije, osim energije vode. Konstrukcija rezervoara mora izdržati pritisak iz sistema za navodnjavanje. Glavni nedostaci ove metode su neujednačenost koncentracije hraniva u vodi za navodnjavanje (s dužinom trajanja fertirigacije neujednačenost se povećava) i činjenica da se postupak sa rastvorom đubriva svaki put mora ponoviti. Rezervoar pritiska je dobro rešenje za male parcele koje nemaju izvor energije, kao i za prenosnu upotrebu.

3. Venturi injektor

Venturi ubrizgavanje je sistem u kojem se rastvor đubriva ubrizgava u glavni tok kao posledica povećanja kompresije. Sistem koristi cev sa mlaznicom. Protok vode kroz mlaznicu proizvodi pad pritiska koji jednostavno usiše rastvor hraniva iz povezanog rezervoara. Konstrukcija venturi sistema srazmerno je jeftina, jednostavni su za korišćenje i lagani za održavanje. Nakon što se "uhoda" hidraulika sistema, pražnjenje je srazmerno stabilno.



Sistem prihrane 3 – Venturi injektor



Venturi injektor

Kako bi se izbeglo preterano ubrizgavanje prihrane iz rezervoara nakon pokretanja sistema, važno je da pumpa vode pre toga bude neko vreme uključena, tako da pritisak u sistemu bude konstantan. Druga je mogućnost da se u sistem priključi i potisna pumpa koja u venturi cevi osigurava stalni protok i konstantnu razliku pritiska. Međutim, za potisnu pumpu potreban je spoljni izvor napajanja.

Venturi injektori su danas najčešće korišćeni mehanizmi za ubrizgavanje u fertirigacijskim sistemima. Mogu se instalirati paralelno za ubrizgavanje na različitim mestima ili u neprekidnoj vezi.

Za preciznu fertirigaciju potrebna je kalibracija svakog sistema.



Injektorska pumpa

4. Injektorske pumpe

Ova vrsta pumpe ubrizgava rastvor đubriva usisavajući je iz otvorenog (koji nisu pod pritiskom) rezervoara i ubrizgavajući je u vodu za navodnjavanje pod pritiskom koji je veći od preovladavajućeg pritiska na tački ubrizgavanja. Upotreba ovakvih pumpi omogućava precizno odmeravanje trajanja ubrizgavanja i odnosa đubriva. Pumpe su prikladne za ručno rukovanje, kao i za napredne automatizovane sisteme. Dostupne su u širokom rasponu principa rada i pogonskih mehanizama:

- a. Hidraulične pumpe
- b. Električne pumpe
- c. Motorne pumpe

a. Hidraulične (pritisne) pumpe su praktične na područjima gde nema priključaka električne energije (ili je izrazito nestabilna). Pokretne su, lagane za rukovanje i mogu se podesiti na različite jačine protoka. Hidrauličke pumpe koriste pritisak vode u sistemu zbog čega je neizbežan određeni gubitak vode, koju tada treba ispravno odložiti.

Hidraulične pumpe se mogu instalirati u svaki deo fertirigacijskog sistema. Konstrukcija i održavanje hidrauličnih pumpi zna da bude veoma složena. Ubrižgavanje se vrši uz pomoć klipnog sistema ili dijafragme. Đubrivo se ubrizgava proporcionalno, dodajući stalne količine u zavisnosti od jačine protoka, a automatski će se zaustaviti kada prestane dotok vode.

b. Električne pumpe omogućavaju širok raspon doziranja količine đubriva koje se ubrizgava. Najpogodnije su za automatizovane sisteme, ali se mogu koristiti samo na mestima gde postoje priključci električne energije (poput staklenika).

c. Motorne pumpe funkcionišu na sličan način kao i električne, no u ovom slučaju automatizacija je složenija i trošak je veći. U principu su centrifugalne i troše više vode. Motorne pumpe imaju usisni sistem za ubrizgavanje đubriva i njihova oprema uključuje prenosni rezervoar za razređivanje đubriva. Ovi sistemi zahtevaju veću angažovanost radne snage.

5. Sistemi sa 2 rezervoara

Sistemi sa 2 rezervoara vam omogućavaju razdvajanje đubriva koja bi se inače taložila kada su pomešana u visokoj koncentraciji. U rezervoaru A su đubriva koja sadrže kalcijum, a u rezervoaru B sumporna i fosforna đubriva. Koncentracija rastvora hraniva je vrlo visoka. U rezervoaru za mešanje hraniva, rastvor se razređuje u konačni rastvor. Često se dodaje i treći rezervoar, koji sadrži kiseline za prilagođavanje pH vrednosti. Može se dodati još rezervoara, kako bi se povećala fleksibilnost sistema za, na primer, mikroelemente ili druga hraniva rastvora. Koncentrat se uvek mora razrediti u konačni rastvor pre nego što dospe do biljke. Ovaj sistem uključuje nekoliko električnih pumpi. Preciznost je vrlo velika, a sistem se može kontrolisati korišćenjem EC i pH merača.



Sistem dva rezervoara sa manjim rezervoarom za prilagođavanje pH vrednosti.

Koncentrat hranljivih rastvora

Za pripremu koncentrata hranljivih rastvora, prvo otopiti 10 kg Kristalona™ u 100 l vode. Dobijenu koncentraciju potrebno je dodatno razrediti do koncentracije 0,5-2 g/l. Odnos primenjen na biljke se lako može proveravati korišćenjem EC merača. EC vrednost hraniva je jasno naznačena na svakoj vreći.

Biljke mogu da se prihrane hranljivim rastvorima na više načina. Najvažniji su: raspršivač/mikro raspršivač, hidromatici, sistem “kap po kap” i sistem oseke i plime. Svaki od tih načina ima svoje prednosti i nedostatke, u zavisnosti od okolnosti u kojima se primenjuju.



Fertirigacija paradajza

Tablica 6: Kratak pregled metoda ubrizgavanja

	Konačan rastvor	Premosni rezervoar	Venturi injector	Hidraulične pumpe	Motorne pumpe	Električne pumpe	Dva rezervoara
Vrsta hranljivog rastvora	Vodotopiva	Vodotopiva	Vodotopiva	Vodotopiva	Vodotopiva	Vodotopiva	Vodotopiva
Izvor energije	Nema	Pritisak vode	Pritisak vode	Pritisak vode	Benzin	Električna energija	Električna energija
Nivo gubitka pritiska	Nizak	Srednji	Visok	Nikakav / Vrlo mali	Nema gubitka	Nema gubitka	Nema gubitka
Nivo troškova	Nizak	Nizak	Nizak	Srednji	Visok	Visok	Visok
Automatizovanost	Nema	Nema	Moguća	Moguća	Ne	Da	Da
Rukovanje	Jednostavno	Jednostavno	Jednostavno	Jednostavno	Jednostavno	Složeno	Složeno
Pokretnost	Da	Da	Da	Da	Izvor napajanja	Izvor napajanja	Ne
Konstrukcija	Jednostavna	Jednostavna	Jednostavna	Složena	Složena	Složena	Složena
Održavanje	Jednostavno	Jednostavno	Jednostavno	Složeno	Složeno	Složeno	Složeno
Koncentracija	Konačna	Padajuća	Stabilna	Stabilna*	Stabilna*	Stabilna	Stabilna

* Održavati stalnu koncentraciju uz odgovarajuću regulaciju pritiska i pražnjenja.

Kalibracija i održavanje sistema za navodnjavanje

- Izuzetno je važno redovno nadgledanje pravilnog funkcionisanja sistema za navodnjavanje, ručno i/ili automatsko. Protočnost emitera se lako može proveriti korišćenjem merne posude i štoperice.
- Svakodnevno treba da se kontrolišu EC i pH vrednosti ulazne vode, hranljivog rastvora, otpadnih voda i supstrata. Pored toga, svakako se preporučuje

periodična analiza vode i supstrata. Pre svega, za jednogodišnje i višegodišnje biljne vrste u slučajevima kada se primeti ili samo sumnja na pojavu bilo kakvih fizioloških nedostataka.

- Skladišta hraniva treba da se dobro očiste svaki put kada se dodaju novi rastvori. Nakon svake fertirigacije, sistem treba da se ispere čistom vodom 1-2 minuta kako bi se održao maksimalno čistim.

pH smernice

Koncentrat 10 kg Kristalona™ rastvorenog u 100 l vode - pH <5. Konačan rastvor koncentracije 0,5-2 g/l - pH između 5 i 6.

Priprema Kristalon™ fertiligacijskih rastvora

U pripremi fertiligacijskih rastvora obavezno se treba pridržavati osnovnih pravila, pogotovu kada se hranljivi rastvori mešaju međusobno ili sa drugim proizvodima. Imati na umu da se u slučaju kada je temperatura vode niža, rastvorljivost đubriva smanjuje, i da većina suvih đubriva prilikom rastvaranja asporbuje toplotu, tako smanjujući temperaturu konačanog rastvora.

Smernice za rastvaranje

- Rezervoar se na početku procesa mora potpuno isprazniti i očistiti. U slučajevima kada niste sigurni, uvek isperite rezervoar.
- Kada je to moguće, koristiti vodu čija je temperatura najmanje 10 °C.
- Čistom vodom napuniti rezervoar zapremine do 30%-50% pre mešanja đubriva.
- Polako prazniti vreće đubriva, uz stalno mešanje ili cirkulisanje vode.
- Dopuniti rezervoare sa potrebnom količinom sveže vode. Osigurati snažno cirkulisanje vode prilikom punjenja.
- Nastaviti sa mešanjem još najmanje 5 minuta nakon dodavanja đubriva.
Savet: Za mešanje rastvora koristiti čistu metlu i "metite" po dnu rezervoara.
- Pre početka same fertiligacije, sačekati najmanje 15 minuta da se proces rastvaranja dovrši.

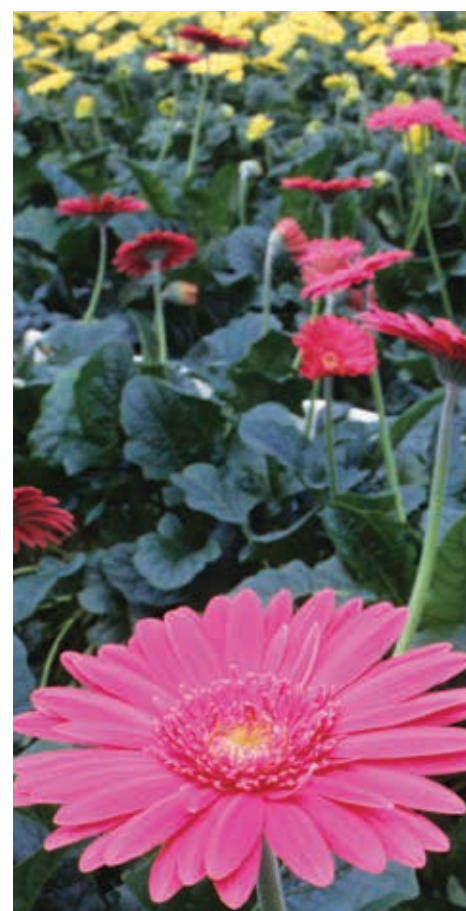
Smernice za mešanje

- Ako je potrebno, redukovati nivo bikarbonata zakiseljavanjem vode.
- Iz bezbednosnih razloga, uvek dodati kiselinu u vodu, a nikad vodu u kiselinu (to je vrlo opasno).
- Za svaku Kristalon™ formulaciju pridržavati se uputstva o mešanju.



Holandski staklenik

- Kristalon™ se može mešati u rezervoaru sa kelatiranim mikroelementima (kao što su linije YaraVita™ proizvoda Rexoline® i Tenso™). Ipak, ako su vam na raspolaganju 2 rezervoara, rastvoriti dodatne kelatirane mikroelemente u posebnom rezervoaru.
- Kako bi se izbeglo taloženje, nikad ne mešati Kristalon™ i kalcijum nitrat u istom rezervoaru. Ako su potrebne obe vrste đubriva, koristiti sistem 2 rezervoara ili fertiligaciju uraditi odvojeno.
- Kristalon™ je kompatibilan sa većinom standardnih sredstava za zaštitu bilja. Slediti uputstva za mešanje navedena na etiketama proizvoda za zaštitu bilja. Ako nema potrebnih informacija ili nemate iskustva sa nečim, pre upotrebe treba napraviti "jar test".
- Preporučeni redosled u procesu mešanja: voda> acidi> tečnosti> Kristalon™> mikrohraniva> kelati.
- Već gotove kelate ili đubriva koja sadrže kelate, nikada ne stavljati u kiselinu ili vruću vodu.
- Tokom punjenja, voditi računa da su oči zaštićene, i obavezno koristiti bezbednosne naočare.
- U radu sa kiselinama i drugim opasnim proizvodima preduzeti sve potrebne mere predostrožnosti.



Kristalon™

Agronomske smernice za korišćenje u fertirigaciji



Koncentrati

Koncentrati hranljivog rastvora

Standardna je preporuka da se priprema 10% koncentrata (10 kg Kristalona™ u 100 l vode). Nakon pripreme, koncentrat se razređuje po potrebi (npr. 1:100, odnosno 1% koncentrata hranljivog rastvora i 99% vode).

Konačni rastvor

Preporučena koncentracija Kristalona™ u hranljivim rastvorima je između 0,5 i 2 g/l (0,05-0,2%). Standardna preporuka za većinu useva je 1 g/l vode. U sistemu

rezervoara, to se postiže rastvaranjem 1 kg Kristalona™ u 1.000 litara vode.

Preporuke za specifične kulture i dodatne situacije pogledati u Yara katalogu.

Opšte preporuke

- Informacije u ovoj brošuri sadrže opšte smernice. Za određivanje količine vode i đubriva koje će se koristiti, potražiti savet kod stručnjaka ili u literaturi. Svakako uzeti u obzir ključne faktore kao što su voda, vrsta useva, zemljište, prinos.
- Držati se fraze “malo, ali često”: česta ili redovna fertirigacija manjeg intenziteta koncentracije EC vrednosti, daje bolje

rezultate od povremene fertirigacije jačeg intenziteta.

- Useve koji su pretrpeli stres od suše obavezno treba zaliti vodom pre primene hranljivog rastvora.
- Prihranu treba započeti odmah nakon sadnje, ili 2-3 nedelje posle ako se koristi startno đubrivo.
- U situacijama nepovoljnih uslova rasta (hladno i/ili sunčano vreme, ili visoke temperature), koncentraciju hraniva treba prilagoditi kako bi se postigao potreban nivo EC vrednosti. To se posebno odnosi na razmnožavanje biljaka, kao i na višegodišnje biljke.
- Useve možete dodatno prihraniti mikroelementima kao što su B, Cu, Fe, Mn, Mo i Zn, koristeći u procesu fertirigacije proizvode iz palete YaraVita™.
- Prihrana Mg se može ostvariti korišćenjem Magnitra-L™ ili drugih izvora magnezijuma (Krista MGS, Krista Mag).
- U situacijama sa nedostatkom kalcijuma u zemljištu, ili tamo gde se koristi kišnica, Kristalon™ treba koristiti naizmenično sa kalcijum nitratom (YaraLiva™ Calcinit). Tabela 7. prikazuje kako ostvariti potrebne odnose N: K u rasponu od 1: 0,5 do 1: 3,2.
- Isprati lišće običnom vodom nakon primene hranljivog rastvora putem raspršivača, radi prevencije paleži.
- Redovno obavljati analize zemljišta radi kontrole nivoa hraniva.
- Redovno proveravati pH i EC vrednosti u zemljištu i kapaljicama.
- Neke kulture imaju specifične zahteve u prihrani. Pre nego što počnete da ih gajite, potražite profesionalni savet.

Tablica 7: Pravilni procentualni odnosi azota pri kombinovanom* korišćenju Kristalona™ i YaraLiva™ Calcinita™

Korišćenje Calcinita u fertirigaciji	Rezervoar	% proizvoda	Proizvod	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
Ne	B	100	Azur 20-5-10+2	1,0	0,25	0,5	-
Da	A	60	Calcinit	1,0	0,14	0,5	0,9
	B	40	Blue Label 19-6-20+3	1,0	0,32	1,1	-
Ne	B	100	Blue Label 19-6-20+3	1,0	0,16	1,0	0,9
Da	A	50	Calcinit	1,0	0,33	2,0	-
	B	50	White Label 15-5-30+3	1,0	0,64	1,9	0,6
Ne	B	100	White Label 15-5-30+3	1,0	1,00	3,0	-
Da	A	30	Calcinit	1,0	1,07	3,2	0,8
	B	70	Red 12-12-36+1	1,0	1,07	3,2	0,8
Ne	B	100	Red 12-12-36+1	1,0	1,07	3,2	0,8
Da	A	25	Calcinit	1,0	1,07	3,2	0,8
	B	75	Orange 6-12-36+3	1,0	1,07	3,2	0,8

* Ni u kojem slučaju nemojte mešati Kristalon™ i kalcijum nitrat u istom rezervoaru.

Kristalon™

Paleta s posebnim polifosfatima (Super FK™)



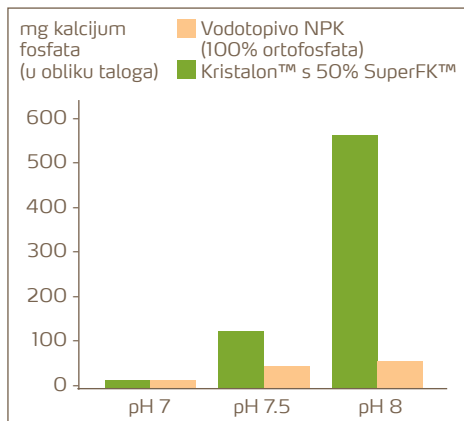
Kristalon™ sa Super FK™

Yara već godinama u Holandiji postiže velike uspehe sa svojim jedinstvenim hranljivim rastvorom Super FK™. Prednosti hranljivog rastvora Super FK™ danas su uključene u liniju Kristalon™, u proizvode Kristalon™ Vega, Gena i Arbora.

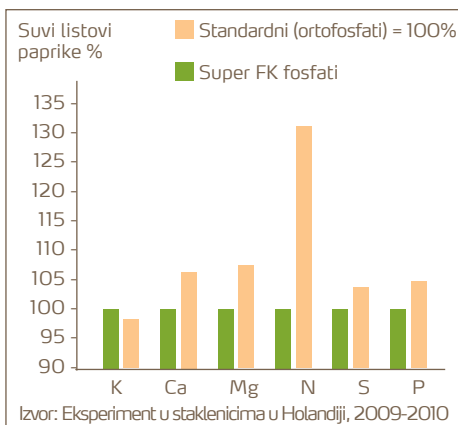
Efikasnost Super FK™

Super FK™ nije standardni ortofosfat i ima posebnu kompleksnu strukturu. Eksperimenti na polju i u laboratoriji na raznim usevima pokazali su povećanu snagu rasta, što je rezultiralo boljim početnim rastom, poboljšanim korenovim sistemom, bržim rastom i tamnijom zelenom bojom lista (kako ilustruju grafikoni 3 i 4, i fotografija na ovoj stranici).

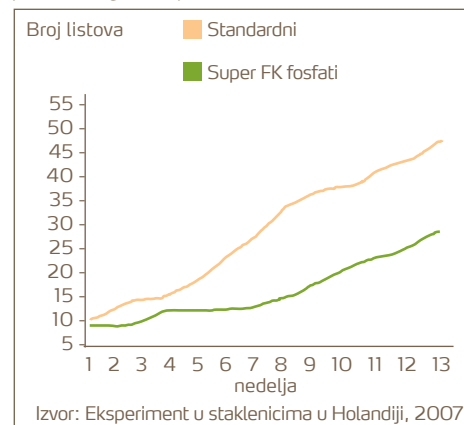
Grafikon 2: Super FK™ smanjuje taloženje kalcijum fosfata



Grafikon 3: Super FK™ povećava količinu hraniva (%) u listovima



Grafikon 4: Super FK™ povećava potencijal rasta geranijuma



Jednostavni i sigurni

U ovim vrstama Kristalona™, 50-75% fosfata čini Super FK™. Svaki Kristalon™ koji sadrži Super FK™ se može kombinovati, koristeći odvojene kontejnere, sa YaraLiva™ Calcinitom™ ili Substrafeed Calsalom™.

Kristalon™ Vega, Gena i Arbora ne sadrže magnezijum, i ne mogu se mešati sa proizvodima koji sadrže taj element. Krista™ MAG ili Magnitra™ treba da se rastvore u odvojenim posudama, kako bi se proizveo ujednačen i potpun hranljivi rastvor za prihranu zemljišta.



Super FK povećava sistem korena jagorčevine

Čistoća fertiligacijskog sistema

Kristalon™ obogaćen sa Super FK™ ima jedinstvenu odliku da zadržava elemente poput kalcijuma i magnezijuma u hranjivom rastvoru ili da te elemente učini dostupnim kad postanu blokirani. Zahvaljujući tome, fertiligacijski sistem je čist, povećana je apsorpcija tih elemenata u biljkama, što se odražava na poboljšan rast.

Finansijske prednosti

Jači rast u poboljšanim uslovima dovešće do boljeg kvaliteta prinosa. Testovi na Viburnum tinus (lemprike) sprovedeni u jednom vladinom istraživačkom centru u Holandiji (PPO, 2009) pokazali su ekonomsku korist, što se može videti u tabeli 8.



Viburnum

Tabela 8: Finansijski efekat korištenja Kristalona™ Arbora na lemprici (2009)

Rezultati eksperimenta PPO Holandija Viburnum tinus – prosek po biljci	Kristalon™ Arbora	Standardno hranivo
Dužina (cm)	38,5	40,5
Širina (cm)	36,3	30,3
Kvalitet korena	++	+
Sveža masa (g)	237	235
Suva masa (g)	69,9	69,7
Kvalitet biljke	++	+
Prosečna cena	€ 2,49	€ 2,44
Prosečni prihod / m2 (bruto)	€ 29,88	€ 29,28
Prihod / ha (bruto)	€ 298.800,00	€ 292.800,00
Profit / ha (bruto marža)	€ 6.000,00	
Hranivo (trošak / ha)	€ 6.000,00	€ 4.000,00
Dodatno hranivo (trošak / ha)	€ 2.000,00	
Profit / ha (neto) (u poređenju sa standardnim)	€ 4.000,00	



Prljav i čist sistem navodnjavanja.

Tablica 9: Sažete karakteristike Kristalon™ formulacija sa Super FK™ i njihova primena

Kristalon™	N-total	NO ₃ -N	NH ₄ -N	P ₂ O ₅ (P)	K ₂ O (K)	S	EC	pH*	Primena
	Procentni udeo u težini						1 g/l		
Vega	17	9,0	8,0	6 (2,6)	25 (20,8)	6	1,6	5,6	Vegetativna faza. Sadrži 50% fosfora u obliku specijalnih polifosfata.
Gena	12	9,5	2,5	12 (5,2)	36 (29,9)	2	1,4	6,1	Generativna faza. Sadrži 50% fosfora u obliku specijalnih polifosfata.
Arbora	19	9,4	9,6	6 (2,6)	20 (16,6)	6	1,6	5,4	Posebno za gajenje u rasadniku. Sadrži 75% fosfora u obliku specijalnih polifosfata.

Ne mogu se mešati s Mg. Sve gore navedene Kristalon™ formulacije sadrže standardnu količinu mikroelemenata. * za 1%-tne hranjive rastvore



Kristalon™ Acid linija

Kristalon™ Acid je linija kiselih vodotopivih NPK formulacija koje sadrže magnezijum i mikroelemente

Prednosti

- Kristalon™ Acid je pogodan za korišćenje sa vodom slabijeg kvaliteta
- Smanjuje pH vrednost vode i redukcionni nivo bikarbonata
- Doprinosi čistoći fertirigacijskog sistema
- Poboljšava pH vrednost u zoni korena do optimalnog nivoa (pH 5-6)
- Održava sistem navodnjavanja u optimalnom stanju, sprečava začepljenje
- Nastavlja se na uspešni sistem oznaka boje za uravnoteženu prihranu, koji se koristi u standardnoj paleti Kristalon™ proizvoda
- Smanjuje rizik Ca-Mg taloženja (u zavisnosti od pH vrednosti)

Opšte preporuke

Maksimalna doza Kristalona™ (g/l) zavisi od kvaliteta vode (ppm bikarbonata) i osetljivosti useva. Svakako prekontrolisati pH vrednost konačnog rastvora (pH > 5,0).

Tehnička oprema u fertirigaciji mora biti prilagođena za korišćenje kiselih proizvoda.



- Formulacije niske pH vrednosti (pH < 3)
- Za korigovanje pH vrednosti vode
- Redukuje bikarbonate i tako smanjuje pH vrednost vode
- Poboljšava kvalitet vode
- Sprečava taloženje u koncentratu hranljivog rastvora (Ca-Mg fosfat)
- Ne sadrži ureu
- Jednostavan i siguran za korišćenje
- Maksimalna doza zavisi od kvaliteta vode (koncentracija bikarbonata - v. tabelu 11)

Tablica 10: Formulacije linije Kristalon™ Acid

Kristalon™	N-total	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Procentni udeo u težini				S	EC	pH*	Kiselost mol/kg
				P ₂ O ₅ (P)	K ₂ O (K)	MgO (Mg)	1 g/l				
Yellow Acid	11	3,5	7,5	38 (16,6)	11 (9,1)	3 (1,8)	2,7	1,2	3,5	3,7	
Blue Acid	16	7,9	8,1	6 (2,6)	17 (14,1)	2,5 (1,5)	7,4	1,7	2,8	1,8	
White Acid	13	8,8	4,2	6 (2,6)	26 (21,6)	3 (1,8)	5,1	1,6	2,7	2,0	
Red Acid	11	9,7	1,3	11 (4,8)	32 (26,6)	3 (1,8)	2,3	1,6	2,6	1,9	
Green Acid	16	9,2	6,8	16 (7,0)	16 (13,3)	3,8 (2,3)	3,1	1,6	2,9	2,0	

Sve Kristalon™ formulacije sadrže standardnu količinu mikroelemenata (v. tabelu 2).

* za 1%-tne hranljive rastvore



Tabela 11: Maksimalne doze Kristalona™ Acid u g/l u odnosu na ppm bikarbonata u vodi

Kristalon™	Yellow Acid	Blue Acid	White Acid	Red Acid	Green Acid
Specifikacija	11-38-11+3	16-6-17+2.5	13-6-26+3	11-11-32+3	16-16-16+3.8
(% elemenata)	(11-6.6-9.11+1.8)	(16-2.6-14.1+1.5)	(13-2.6-21.6+1.8)	(11-4.8-26.6+1.8)	(16-7.0-13.3+2.3)
Kiselost mol/kg	3,7	1,8	2,0	1,9	2,0
pH 1%	3,5	2,8	2,7	2,6	2,9
Ppm HCO ₃	Maksimalna doza Kristalona™ (g/l) prema nivou bikarbonata				
50	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
75	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4
100	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6
125	0,4	0,9	0,8	0,8	0,8
150	0,5	1,1	1,0	1,0	1,0
175	0,6	1,3	1,2	1,2	1,2
200	0,8	1,5	1,4	1,5	1,4
225	0,9	1,8	1,6	1,7	1,6
250	1,0	2,0	1,8	1,9	1,8
275	1,1	2,2	2,0	2,1	2,0
300	1,2	2,5	2,2	2,3	2,2
325	1,3	2,7	2,4	2,5	2,4
350	1,4	2,9	2,6	2,8	2,6
375	1,5	3,1	2,8	3,0	2,8
400	1,6	3,4	3,0	3,2	3,0
425	1,7	3,6	3,2	3,4	3,2
450	1,9	3,8	3,4	3,6	3,4
475	2,0	4,0	3,6	3,8	3,6
500	2,1	4,3	3,8	4,1	3,8

Opšte smjernice – konačan rastvor prvo testirati na malom području

g Kristalon™/l	Sigurno za gotovo sve useve
g Kristalon™/l	Sigurno za gotovo sve useve koji nisu osetljivi na zaslanjivanje
g Kristalon™/l	Sigurno za useve otporne na zaslanjivanje
g Kristalon™/l	Koncentracija previsoka za sve useve

Svakako prekontrolisati pH vrednost konačnog rastvora (pH > 5,0)
 Voda u kapaljkama mora biti ispod pH 6 ako sadrži kalcijum i fosfate.

Kristalon™ Acid Calcium linija

Kristalon™ Acid Calcium je linija kiselih vodotopivih NPK formulacija koje sadrže kalcijum, magnezijum i mikroelemente.

Prednosti

- Kristalon™ Acid Calcium linija, dizajnirana je da poboljša kvalitet vode i da snabdeva vodu dodatnim kalcijumom
- Kalcijum ojačava ćelije biljaka i tako unapređuje kvalitet useva
- Smanjuje rizik Ca-Mg taloženja (u zavisnosti od pH vrednosti)
- Nivo magnezijuma je značajan za optimalno odvijanje fotosinteze i osiguravanje dobrog rasta biljaka
- Kiselost ove linije poboljšava proces rastvaranja hranljivih materija, te oslobađa dodatna hraniva prisutna u vodi

Opšte preporuke

Maksimalna doza Kristalona™ (g/l) zavisi od kvaliteta vode (ppm bikarbonata) i osetljivosti useva. Svakako prekontrolisati pH vrednost konačnog rastvora (pH > 5,0).

Kristalon™ Acid Calcium ne sadrži sumpor. Ne može se mešati sa proizvodima koji sadrže sumpor.

Tehnička oprema u fertirigaciji mora biti prilagođena za korišćenje kiselih proizvoda.



- Formulacije niske pH vrednosti (pH < 3)
- Posebno su pogodni za rastvaranje u vodi sa visokim nivoom bikarbonata
- Sva osnovna hraniva u jednoj vreći, osim sumpora
- Sva hraniva u jednom rezervoaru
- Baziran na kiselom kaljevom monofosfatu
- Formulacije ne sadrže sumpor ni ureu
- Maksimalna doza zavisi od kvaliteta vode (koncentracija bikarbonata)

Tablica 12: Formulacije linije Kristalon™ Acid Calcium

Kristalon™	N total	NO ₃ -N	NH ₄ -N	P ₂ O ₅ (P)	K ₂ O (K)	MgO (Mg)	CaO (Ca)	EC	pH*	Kiselost
Blue Acid Calcium	15	12,0	3,0	5 (2,2)	17 (14,1)	2 (1,2)	6 (4,3)	1,5	2,7	1,6
White Acid Calcium	12	11,7	0,3	5 (2,2)	25 (20,8)	2 (1,2)	6 (4,3)	1,4	2,7	1,3
Red Acid Calcium	11	10,6	0,4	11 (4,8)	24 (19,9)	1,6 (1,0)	6 (4,3)	1,3	2,6	2,0
Green Acid Calcium	14	10,3	3,7	14 (6,1)	14 (11,6)	2 (1,2)	6 (4,3)	1,3	2,7	2,3

Sve Kristalon™ formulacije sadrže standardnu količinu mikroelemenata (v. tabelu 2).

* za 1%-tne hranljive rastvore



Tabela 13: Maksimalne doze Kristalona™ Acid Calcium u g/l u odnosu na ppm bikarbonata u vodi

Kristalon™	Blue Acid Calcium	White Acid Calcium	Red Acid Calcium	Green Acid Calcium
Specifikacija ¹	15-5-17+2+6	12-5-25+2+6	11-11-24+1.6+6	14-14-14+2+6
% elemenata ²	(15-2.2-14.1+1.2+4.3)	(12-2.2-20.8+1.2+4.3)	(11-4.8-19.9+1+4.3)	(14-6.1-11.6+1.2+4.3)
Kiselost mol/kg	1,6	1,3	2,0	2,3
pH 1%	2,7	2,7	2,6	2,7
ppm HCO ₃	Maksimalna doza Kristalona™ (g/l) prema nivou bikarbonata			
50	0,2	0,2	0,2	0,1
75	0,5	0,6	0,4	0,3
100	0,7	0,9	0,6	0,5
125	1,0	1,2	0,8	0,7
150	1,2	1,5	1,0	0,9
175	1,5	1,8	1,2	1,0
200	1,7	2,1	1,4	1,2
225	2,0	2,5	1,6	1,4
250	2,2	2,8	1,8	1,6
275	2,5	3,1	2,0	1,7
300	2,8	3,4	2,2	1,9
325	3,0	3,7	2,4	2,1
350	3,3	4,0	2,6	2,3
375	3,5	4,3	2,8	2,5
400	3,8	4,7	3,0	2,6
425	4,0	5,0	3,2	2,8
450	4,3	5,3	3,4	3,0
475	4,6	5,6	3,6	3,2
500	4,8	5,9	3,8	3,3

1 kao oksid N-P₂O₅-K₂O+MgO+CaO

2 kao elementarni N-P-K+Mg+Ca

Opšte smernice – konačan rastvor prvo testirati na malom području

g Kristalon™/l	Sigurno za gotovo sve useve
g Kristalon™/l	Sigurno za gotovo sve useve koji nisu osetljivi na zaslanjivanje
g Kristalon™/l	Sigurno za useve otporne na zaslanjivanje
g Kristalon™/l	Koncentracija previsoka za sve useve

Svakako prekontrolisati pH vrednost konačnog rastvora (pH > 5,0)

Voda u kapaljkama mora biti ispod pH 6 ako sadrži kalcijum i fosfate.

Prema laboratorijskim testovima, eksperimentima na polju i iskustvima proizvođača, Kristalon™ Acid Calcium se može mešati sa YaraLiva™ Calcinitom™ (laboratorijski ispitano na 20 °C).

Kristalon™

Dostupni mikroelementi



Metalni elementi (gvožđe, mangan, bakar, cink) kelatirana su kako bi se poboljšala dostupnost i apsorpcija u biljkama. Pored toga, sve formulacije sadrže bor i molibden.

Odnos mikroelemenata je uravnotežen za potrebe prihrane širokog spektra useva. Neuravnoteženost često može stvoriti nedostatak, a u nekim slučajevima i problem toksičnosti kod biljaka (vidi fotografije na str. 6).

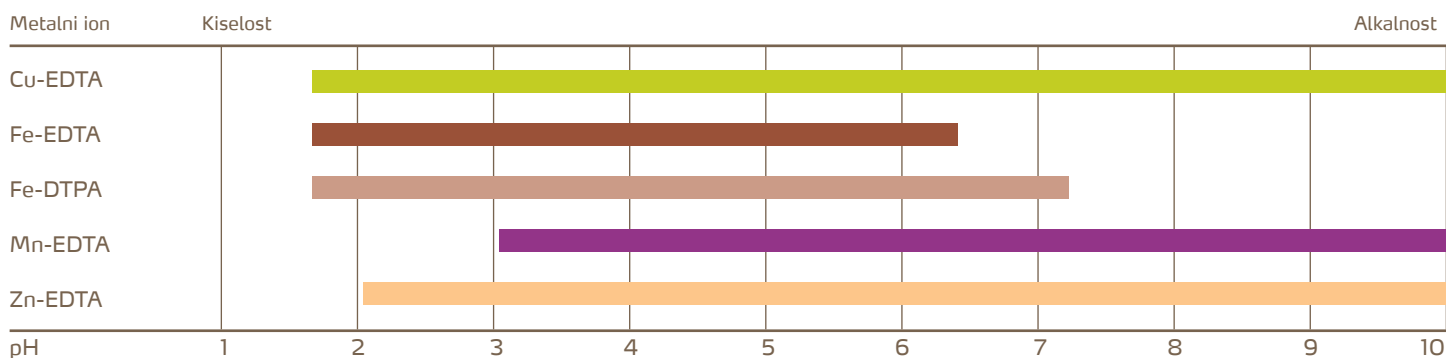
Ako je potreban viši nivo mikroelemenata, u Kristalon™ hranljivi rastvor mogu se dodati YaraVita™ Rexoline® ili YaraVita™ Tenso™.

Kelati u Kristalon™ formulacijama imaju optimalnu efikasnost ako je pH vrednost hranljivog rastvora između 3,5 i 6 (na donjoj tabeli).

Tablica 14: Tabela hraniva

Hranivo	Funkcija
B Bor	Bor ima suštinsku važnost za čvrstoću biljaka, podstiče brže klijanje pupoljaka i razvoj cvetova i voćaka.
Cu Bakar	Bakar je važan kao katalizator fotosinteze i za disanje biljaka. Takođe, ima ključnu ulogu u formiranju zrna.
Fe Gvožđe	Gvožđe ima suštinsku važnost u formiranju hlorofila. Učestvuje u prenosu energije, a takođe je i prenosnik elektrona prilikom redukcije nitrata i sulfata. Tako omogućava usevima da iskoriste sulfat i nitrate.
Mn Mangan	Mangan je potreban za formiranje hlorofila i redukciju kiseonika u ćelijama. Takođe, sudeluje u sintezi askorbinske kiseline (vitamin C).
Mb Molibden	Molibden učestvuje u reakcijama prenosa elektrona i deo je molekularne strukture enzima.
Zn Cink	Cink je važan za razvoj i funkcionisanje regulatora rasta – na primer, oksina – koji utiču na produžavanje delova biljke. Takođe, učestvuje u razvoju hloroplasta.

Tablica 15: Razni kelati i njihova pH stabilnost



Izvor: Akzo Nobel (www.micronutrients.info)



Kristalon™

Special 18-18-18+3 MgO u folijarnoj prihrani

Osnove folijarnog prihranjivanja

Biljke po pravilu apsorbiraju hraniva preko korenovog sistema. Takođe mogu apsorbirati hraniva rastvorena u vodi, prskanjem nanešena na listove, stabljike i plodove, kako je dokazano u studijama sa izotopima C14 i C16. Folijarna prihrana danas je postala svakodnevna i mnogi je koriste kao dopunski izvor makro i mikroelemenata za biljke. U poređenju sa prihranom putem korena, folijarna prihrana ima niz prednosti:

- Najbrža dostava hraniva biljkama (rezultati znaju biti vidljivi u okviru 48 sati).
- Najpreciznije vremensko odmeravanje prihranjivanja.
- Apsorpcija hraniva je efikasnija u poređenju sa prihranom putem korena, pa je takav način primene hranljivog rastvora ekonomičniji i bolji za okolinu.
- Može se kombinovati sa drugim sredstvima tretiranja raspršivanjem, čime se redukuje ukupan broj prskanja.
- Brza apsorpcija hraniva jača biljke u borbi protiv gljivičnih bolesti.

Efikasna isporuka hraniva putem listova zavisi od niza međusobno zavisnih faktora:

- Karakteristika useva i faza rasta
- Tipa/oblika hraniva
- Formulacije hranljivog rastvora
- Opreme za raspršivanje
- Vremena primene
- Vremenskih prilika

Ti faktori upravljaju ključnim procesima kao što su prenošenje raspršenih kapi na sam usev, kontakt kapi sa biljkom i zadržavanje na njoj, apsorpcijom hraniva u listove i distribucijom hraniva kroz celu biljku.

Kada koristiti folijarno prihranjivanje

Folijarno prihranjivanje je zamišljeno kao dopuna, a ne zamena za prihranjivanje putem zemljišta. Kada se ispravno primenjuje, može biti vrlo korisno za:

- Tretiranje u slučaju nedostatka hraniva
- Povećanje prinosa i kvaliteta useva
- Stimulisanje rasta sporo ukorenjujućih reznica
- Povećanje otpornosti na parazite i bolesti
- Povećanje otpornosti na smrzavanje

Kako folijarna prihrana može povećati prinos i kvalitet useva?

Primećena je pojava da male količine folijarnih hranljivih rastvora donose značajna poboljšanja prinosa i kvaliteta, i to ne samo na usevima sa izrazitim nedostatkom hraniva, što dokazuju i sledeća objašnjenja:

- Pojačavanje i produžavanje aktivnosti fotosinteze
- Stimulisanje adsorpcije hraniva iz zemljišta ("efekat pumpe")
- Povećanje otpornosti na abiotičke i/ili biotičke stresove
- Neka zemljišta imaju "urođeno" male zalihe hraniva
- Prirodni, ili od čoveka izazvani uslovi koji ometaju rast i funkcionisanje korena
- Potražnja hraniva u usevima veća je od mogućnosti apsorbovanja ili redistribucije kroz biljku (npr. tokom brzog vegetativnog rasta, cvetanja ili formiranja voća)
- Gajenje višegodišnjih useva sa dubokim korenovim sistemom, vremenom osiromašuje zemljište hranivima i stoga presporo reaguje na hranjive rastvore koji se primenjuju na zemljište.

Kako pripremiti folijarne hranljive rastvore

Opšte smernice za pripremu fertirigacijskih rastvora primenjive su i na pripremu folijarnih hranjivih rastvora.

Korišćenje nekvalitetne vode (povišena alkalna vrednost ili slanost, visoka koncentracija gvožđa, preveliki sadržaj čvrste materije, pesticida ili biljnih patogena) može prouzrokovati operativne probleme (npr. začepljenje raspršivača), umanjiti efikasnost folijarne prihrane, pa čak i prouzrokovati oštećenje plodova ili smanjiti njihovu tržišnu vrednost.

- Za raspršivanje koristiti kvalitetnu vodu.
- Pridržavati se propisanih odnosa koncentracije. Prejaki rastvori mogu izazvati ožegotine na listovima, cvetovima ili plodovima.
- Kristalon™ po pravilu deluje dobro kada se primenjuje kao jednostavan rastvor.

Efikasnost se može poboljšati dodavanjem adjuvanata raspršivanja kao što su pH modifikatori ili stabilizatori (optimalna pH vrednost za folijarne NPK hranljive rastvore - Kristalon™ - jeste između 5 i 6), sredstva za sprečavanje ispiranja, okvašivači, stickeri (lepka) i reagensi koji poboljšavaju unos.

- Kristalon™ Special je kompatibilan sa većinom standardnih proizvoda za zaštitu bilja za raspršivanje (insekticidi, fungicidi, herbicidi), uzuev proizvoda koji su visoko alkalni.
- "Jar testove" potrebno je obaviti u svakoj situaciji gde nema prethodnih iskustava vezanih za kvalitet vode i/ili mešanje različitih proizvoda.

Smernice za folijarno prihranjivanje sa Kristalom™ Special

- Preporučena koncentracija Kristalona™ Special na otvorenom polju je između 5 i 15 g/l (0,5-1,5%).
- Maksimalna koncentracija za folijarno raspršivanje u stakleniku je 0,5-1 g/l (Rastvor prvo testirati na malom području).
- Standardno doziranje je 2-5 kg Kristalona™ Special po hektaru u toku jedne primene, a potrebno je primeniti 2-6 puta.
- Iako je primena s manjim intenzitetom pokazala bolje rezultate, moguć je i princip povremenog prihranjivanja jačeg intenziteta. (Ako se odlučite za princip jačeg intenziteta, prvo testirajte na malom području)
- Koristiti dovoljno vode kako bi listovi u celosti bili zahvaćeni, ali izbegavati preterivanje (više informacija u tabeli 16.).
- Najbolje vreme za raspršivanje je kasno uveče ili rano ujutru. Idealni su periodi umerene i visoke vlažnosti vazduha.
- Optimalne temperature vazduha su u rasponu 15-25 °C. Biljke moraju biti potpuno čvrste. Brzina vetra ne sme biti veća od 5 m/s.
- U slučaju korišćenja novih mešavina za raspršivanje ili novih useva, preporuka je da se uradi test raspršivanja na malom delu njive. Na taj način će se odrediti i optimalne količine za raspršivanje..



Tablica 16: Opšte preporuke

Usev	Broj raspršivanja	Količina vode (l/ha)	Faza rasta
Saksijske biljke	2-6	1.200 – 1.500	Vegetativna faza
Rezano cveće, povrće	2-6	300 – 600	Vegetativna faza
Krompir	2-6	300 – 600	Vegetativna faza i zametanje krtola
Voćke (jabuka, kruška, trešnja, citrusi, breskva itd.)	2-4	1.500 – 3.000	Vegetativna faza, stvaranje ploda, rani razvoj ploda, nakon berbe
Maslina	3-4	1.500 – 3.000	Zametanje plodova, stvaranje ulja u plodovima
Grožđe	2	600 – 800	Vegetativna faza i početak formiranja grozdova
Pamuk	1-5	300 – 600	Vegetativna faza
Žitarice	2-6	300 – 600	Na polovini stadijuma busanja, početak klasanja, klasanje
Šećerna repa	2	300 – 600	Stadijum 6-8 listova i 2 nedelje nakon prve primene
Suncokret	2	300 – 600	Stadijum 8-10 listova i 4 nedelje nakon toga
Duhan	3-6	300 – 600	Tokom cele sezone

pH vrednost niža od 4 izaziva ožegotine



Kristalon™ Kako izabrati ispravnu formulu

1) Koristiti u folijarnoj prihrani:	Da, pogledati u 8	Ne, pogledati u 2
2) Koristiti u hidroponskom sistemu, ili svim vrstama supstrata bez kreča	Da, pogledati u 9	Ne, pogledati u 3
3) Deo fosfata u obliku Super FK:	Da, pogledati u 11	Ne, pogledati u 4
4) Potrebno zakiseljavanje vode (redukovanje bikarbonata):	Da, pogledati u 14	Ne, pogledati u 6
5) Potrebno zakiseljavanje vode (redukovanje bikarbonata) i dodatni kalcijum u Kristalon™ formulaciji:	Da, pogledati u 14	Ne, pogledati u 15
6) Koristiti u zemlji za saksije koja sadrži kreč:	Da, pogledati u 10	Ne, pogledati u 7
7) Da li je to pH vrednost 7 (neutralno) ili pH vrednost < 7 (kiselo):	Da, pogledati u 13	Ne, pogledati u 16
8) Kristalon™ će se koristiti u folijarnoj prihrani: Više informacija na str. 21-23. Izabrati fazu rasta:		
a. Aktivacija vegetativne faze:	Kristalon™ Special	18 - 18 - 18 + 3 + TE
b. Tokom generativne faze, visok nivo K:	Kristalon™ Brown	3 - 11 - 38 + 4 + TE
c. Tokom generativne faze, visok nivo P:	Kristalon™ Yellow	13 - 40 - 13 + TE
9) Kristalon™ će se koristiti u hidroponskom sistemu (bez kreča), ili u supstratu u kombinaciji s YaraLiva™ Calcinitom™: Više informacija na str. 5. Izabrati odgovarajuću donju formulaciju, prema potrebnom odnosu N:K, a hranjivi rastvor YaraLiva™ Calcinita™ pripremiti u odvojenom rezervoaru:		
a. Kristalon™ Brown	3 - 11 - 38 + 4 + TE	
b. Kristalon™ Orange	6 - 12 - 36 + 3 + TE	
c. Kristalon™ Scarlet	7.5 - 12 - 36 + 4.5 + TE	
10) Korišćenje Kristalona™ u kombinaciji s YaraLiva™ Calcinitom™ u zemljištu ili zemlji za saksijske biljke (koja sadrži kreč)		
	Da, pogledati u 17	Ne, pogledati u 12
11) Deo fosfata u obliku Super FK: Više informacija na str. 14-15. U jednom rezervoaru u hranjivi rastvor dodati Krista MAG (a po potrebi i YaraLiva™ Calcinit™), a u drugom napraviti hranjivi rastvor Kristalona™. Izabrati fazu rasta ili usev:		
a. Vegetativna:	Kristalon™ Vega	17 - 6 - 25 + TE
b. Generativna:	Kristalon™ Gena	12 - 12 - 36 + TE
c. Gajenje u rasadniku:	Kristalon™ Arbora	19 - 6 - 20 + TE
12) Koristiti za ukrasne jednogodišnje biljke koje vole kiselinu (vres i azaleja) tokom vegetativne faze: Više informacija na str. 5.		
	Da, pogledajte u 18	Ne, pogledajte u 13
13) Kristalon™ će se koristiti u zemljištu ili zemlji za saksije sa pH vrednošću 7 (neutralna) ili pH vrednošću <7 (kiselina): Napomena: Ako je pH vrednost <4,5 pogledati u 17 Opcija: YaraLiva™ Calcinit™ u odvojenom rezervoaru (napomena: takođe povećati nivo azota) ili pogledati u 17. Više informacija na str. 7. Izabrati fazu rasta:		
a. Početak rasta:	Kristalon™ Yellow	13 - 40 - 13 + TE
b. Vegetativna faza:	Kristalon™ Blue Label	19 - 6 - 20 + 3 + TE
c. Dodatno u vegetativnoj fazi:	Kristalon™ Lilac Label	20 - 8 - 8 + 2 + TE
d. Generativna faza:	Kristalon™ White Label	15 - 5 - 30 + 3 + TE
e. Dodatno u generativnoj fazi:	Kristalon™ Red Label	12 - 12 - 36 + 1 + TE
f. Univerzalno:	Kristalon™ Green Label	18 - 18 - 18 + TE

14) Kristalon™ će se koristiti za zakiseljavanje vode kroz redukciju bikarbonata, a u Kristalon™ formulaciji potreban je dodatni kalcijum.

Više informacija na str. 18-19.

Izaberite fazu rasta:

a. Vegetativna faza:	Kristalon™ Blue Acid Calcium	15 - 5 - 17 + 2 MgO + 6 CaO + TE
b. Generativna faza:	Kristalon™ White Acid Calcium	12 - 5 - 25 + 2 MgO + 6 CaO + TE
c. Dodatno u generativnoj fazi:	Kristalon™ Red Acid Calcium	11 - 11 - 24 + 1,6 MgO + 6 CaO + TE
d. Univerzalno:	Kristalon™ Green Acid Calcium	14 - 14 - 14 + 2 MgO + 6 CaO + TE

15) Kristalon™ će se koristiti za zakiseljavanje vode kroz redukciju bikarbonata, i nije potreban dodatni kalcijum.

Više informacija na str. 16-17.

Izaberite fazu rasta:

a. Početak rasta:	Kristalon™ Yellow Acid	11 - 38 - 11 + 3 MgO + TE
b. Vegetativna faza:	Kristalon™ Blue Acid	16 - 6 - 17 + 2,5 MgO + TE
c. Generativna faza:	Kristalon™ White Acid	13 - 6 - 26 + 3 MgO + TE
d. Dodatno u generativnoj fazi:	Kristalon™ Red Acid	11 - 11 - 32 + 3 MgO + TE
e. Univerzalno:	Kristalon™ Green Acid	16 - 16 - 16 + 3,8 MgO + TE

16) Kristalon™ će se koristiti u zemljištu s pH vrednošću > 7 (alkalno/bazno).

Više informacija na str. 7.

Opcija: YaraLiva™ Calcinit™ u odvojenom rezervoaru (napomena: takođe povećati nivo azota) ili pogledati u 17.

Više informacija na str. 7

Izaberite fazu rasta:

a. Početak rasta:	Kristalon™ Yellow	13 - 40 - 13 + TE
b. Vegetativna faza:	Kristalon™ Blue	17 - 6 - 18 + 2 + TE
c. Dodatno u vegetativnoj fazi:	Kristalon™ Lilac	19 - 6 - 6 + 1 + TE
d. Generativna faza:	Kristalon™ White	13 - 5 - 26 + 3 + TE
e. Dodatno u generativnoj fazi:	Kristalon™ Red	12 - 12 - 36 + 1 + TE
f. Univerzalno:	Kristalon™ Green Label	18 - 18 - 18 + TE

17) Kristalon™ će se koristiti u zemljištu ili zemlji za saksijske biljke koje sadrže kreč, u kombinaciji sa YaraLiva™ Calcinitom™

Izabrati odgovarajuću donju formulaciju, prema potrebnom odnosu N: K,

a rastvor YaraLiva™ Calcinita™ pripremiti u odvojenom rezervoaru:

a. Kristalon™ Brown	3 - 11 - 38 + 4 + TE
b. Kristalon™ Orange	6 - 12 - 36 + 3 + TE
c. Kristalon™ Scarlet	7,5 - 12 - 36 + 4,5 + TE
d. Kristalon™ Red	12 - 12 - 36 + 1 + TE

18) Kristalon™ će se koristiti za ukrasne jednogodišnje biljke koje vole kiselinu (vres i azaleja) tokom vegetativne faze:

Više informacija na str. 5.

Izabrati odgovarajuću donju formulaciju, prema potrebnom odnosu N:K:

a. Kristalon™ Azur	20 - 5 - 10 + 2 + TE
b. Kristalon™ Azur Special	16 - 11 - 16 + 4 + TE



Yarin doprinos da život u svetu bude bolji

Yara nudi vrhunska rešenja za održivu poljoprivrednu proizvodnju i očuvanje okoline. Naša mineralna đubriva i programi za poboljšanje ishrane biljaka pomažu u proizvodnji hrane potrebne za sve veći broj stanovnika na planeti. Naši industrijski proizvodi i koncentracije smanjuju ispuštanje gasova u atmosferu, doprinoseći poboljšanju kvaliteta svetlosti, sigurnosti i efikasnosti industrijskih procesa. Kompanija Yara osnovana je 1905. godine u Norveškoj, a danas je prisutna na tržištu više od 150 država sveta.

Sigurnost nam je uvek najvažnija.

Stručni saveti, prodaja, marketing:

Stevan Mesarović, dipl. ing. agronomije

+387 65 921 189

stevan.mesarovic@yara.com

Tatjana Uljanić, dipl. ing. agronomije

+385 98 352 924

tatjana.uljanic@yara.com

