

# Holcim Agrocal®

Prirodni izvor kalcija za poboljšanje kiselih tala



Hrvatska kvaliteta



# Holcim Agrocal® (Ca) granule i mikrogranule

*Prirodni izvor kalcija za poboljšanje kiselih tala*

# Holcim Agrocal® (Ca+Mg) granule i prah

*Prirodni izvor kalcija i magnezija za poboljšanje kiselih tala*

*Proizvod je ekološki potpuno prihvatljiv i za konvencionalnu i organsku poljoprivredu*

*Prednosti i koristi  
upotrebe Holcim Agrocal®  
proizvoda*





## Vizualno i kvantitativno bolji urod

Redento Kiršič, vinar iz Nedeščine pokraj Labina, proizvodnjom vina bavi se već 15-ak godina od čega 10-ak intenzivnije, a posljednje tri godine, kako sam kaže, vrlo ozbiljno. Netko je, kaže, morao preuzeti brigu o 6000 trsi koji su naslijeđeni, a kad se i sin Bojan ozbiljno zainteresirao za proizvodnju vina, te završio i školu za vinogradarstvo i vinarstvo, odlučili su ići i na proširenje vinograda te prije dvije godine uložili u još 1400 mladih trsa.

Problem je nastao kad su analizom tla, koje je bilo uvjet za dobivanje potpore ministarstva i koju je izvršio pedološki laboratorij pri Institutu za poljoprivredu u Poreču, dobili poprilično loše rezultate. Naime, analiza je pokazala da je tlo na kojemu je već imao nasad, a zbog veće primjese boksita, preкисло da bi se moglo na njemu ostvariti gospodarski isplativ urod.

Struka mu je tada preporučila kalcijaciju. Na preporuku gospodina Petra Marinovića iz Holcima mineralni agregati, koji mu je pružio i svu tehničku pomoć, Redento se odlučio iskušati novi proizvod Holcim Agrocal®. Tako je jedan hektar tretirao sa 1,5 tona Holcim Agrocal® mikrogranula.

Iako se sprema početkom 2009. ponovno dati tlo na analizu, Redento sam kaže da mu ona i ne treba. Ono što je ove godine vidio svojim očima dovoljno mu je. „Trsi su izuzetno dobro napredovali, a analiza tla će sigurno

potvrditi ono što sam i sam na urodu uočio kako vizualno tako i kvantitativno”, potvrdio nam je Redento.

Ako ovako nastavi, sprema se povećati proizvodnju vina za još barem 50%. Na posljednje dvije smotre vina Istre na Skitači osvojio je dvije srebrne medalje za vino, a ako se ostvari ona narodna - treća će biti zlatna. I mi mu to od srca želimo.



Redento Kiršič,  
vinar iz Nedeščine

*„Trsi su izuzetno dobro napredovali, a analiza tla će sigurno potvrditi ono što sam i sam na urodu uočio kako vizualno tako i kvantitativno”*

# Važnost kalcizacije za uspješnu poljoprivrednu proizvodnju

Kalcij je jedan od važnijih biogenih elemenata. Biljke usvajaju kalcij u ionskom obliku kao  $\text{Ca}^{2+}$  koji utječe na propusnost stanične membrane biljke te na taj način poboljšava izmjenu tvari stanice s okolinom. Nedostatak kalcija najprije se zapaža na mladom lišću kao kloroza, sporijem rastu biljaka i korijenja, dok se kasnije zapaža nekroza mladog lišća koje se uvija. Kod povrtnih kultura biljke uslijed nedostatka kalcija postaju grmolike i poliježu zbog slabije stanične stjenke dok se na nekim vrstama javljaju tamnosmeđe zone s odrvenjelim i začepljenim provodnim snopovima te pojavom „gorkih jamica“.

Značaj kalcija u tlu je višestruk. Naime, kalcij je važan za održavanje povoljne strukture tla - rahlosti, odnosno za povezivanje čestica u strukturne agregate. To znači da kalcij utječe na bolje spajanje organskih i mineralnih tvari koje onda bolje zadržavaju vodu, što povoljno utječe i na vodozračni režim tla i oksido-redukcijske procese kao i povećanu biogenost tla.


Kod održavanja optimalne pH reakcije tla značaj kalcija posebno dolazi do izražaja. U jako kiselim tlima može doći do toksičnosti vodikovih iona, iona aluminija i mangana te aktivacije teških metala i poremećaja rada mikroflora. Zbog viška vodikovih iona aktiviraju se ioni aluminija i željeza koji u većim količinama mogu djelovati negativno na biljke, tako što blokiraju fosfor i kalij koji su biljkama neophodni. Pri različitoj kiselosti različita je i dostupnost pojedinih biogenih elemenata.

Česta je pojava gubitka kalcija na kiselim tlima, naročito u područjima gdje su oborine veće od 700 mm na godinu, te dolazi do znatnog ispiranja kalcija od 100 – 400 kg kalcija po hektaru u jednoj godini. U intenzivnom uzgoju bilja neophodno je provođenje kalcizacije na kiselim tlima kao agromeliorativne mjere u sprečavanju degradacije tala.



## *Uzroci kiselosti tla:*

- *kiselost se razvila od matičnog supstrata koji je kiseo*
- *dio kalcija ispire se oborinama (100 - 400 kg/ha godišnje)*
- *korijenje izlučuje ione vodika i kiseline*
- *razgradnjom organske tvari oslobađa se vodik*
- *uporaba gnojiva, jer je većina tvari koje sadrže dušik kisela*
- *fungicidi koji sadrže sumpor*
- *iznošenje kalcijevog oksida u biljnoj masi prinosa (18 - 350 kg/ha CaO)*



*Kalcij je jedan od  
važnijih biogenih  
elemenata*

# Kalcizacija

*Kalcizacija je nužna da bismo kiselost tla doveli u onu mjeru koja je najpogodnija za uzgoj određene poljoprivredne kulture*

## *Kalcizacija*

Zahvat kojim se u tlo unosi materijal koji sadrži kalcij ili kalcij i magnezij, odnosno čija je posljedica smanjenje kiselosti tla. Da bi se utvrdila potreba za provođenjem kalcizacije potrebno je napraviti analizu tla u ovlaštenom laboratoriju.

## *Kriterij za provođenje kalcizacije je*

- dobivena pH vrijednost tla,
- zasićenost apsorpcijskog kompleksa bazama i
- puferna sposobnost tla prema kojoj se određuje optimalna količina potrebnog materijala za kalcizaciju pojedinog tla.

## *Ovisno o potrebi može se provoditi*

- **meliorativna kalcizacija**, kad je glavni razlog slabe plodnosti tla niski pH i nedostatak kalcija, a redovito se provodi na kiselim tlima srednjeg ili težeg mehaničkog sastava,
- **dopunska kalcizacija**, kad trebamo nadoknaditi gubitke kalcija koji su nastali ispiranjem iz tla i iznošenjem prinosa poljoprivrednih kultura.

*Da bi se utvrdila potreba za provođenjem kalcizacije potrebno je napraviti analizu tla u ovlaštenom laboratoriju*



# Savjeti za primjenu ovisno o stupnju kiselosti tla

## Vrijeme primjene

Najpovoljniji trenutak za provođenje kalcizacije je u vrijeme kad je tlo potpuno suho, obično nakon žetve. Materijal treba u potpunosti izmiješati u obradivom sloju, što je moguće dublje, kako bi bio što bliže korjenovom sustavu. Mjesec dana nakon kalcizacije potrebno je odvojeno unijeti organska i mineralna gnojiva bogata fosforom i mikroelementima.

U slučaju da se nakon meliorativne kalcizacije ne provodi sjetva, kalcizacija se može provesti u dva navrata, prilikom prašenja strništa i drugi dio prilikom oranja. Nakon meliorativne kalcizacije potrebno je u plodored uvrstiti kulture koje ne reagiraju stresno na promjene u tlu.

Kod uzgoja voćaka i vinove loze, kalcizacija se obavlja prije meliorativne gnojidbe organskim gnojivom uz obavezno zaoravanje nakon rasipanja po površini. Nakon kalcizacije i organske gnojidbe vrši se mineralna meliorativna gnojidba. Najbolje je kalcizaciju provesti dvije godine prije sadnje, a godinu dana nakon kalcizacije provodi se meliorativna gnojidba mineralnim gnojivima. U rodnim voćnjacima i vinogradima kalcizaciju je najbolje provesti u periodu mirovanja vegetacije, odnosno u zimskom periodu ili početkom proljeća.

Dopunska kalcizacija se obavlja ovisno o tlu i zahtjevima kultura prema kalciju svakih par godina. U ekološkoj proizvodnji prihvatljivije je provođenje dopunske kalcizacije zbog stalnog održavanja optimalnog pH tla i dovoljne opskrbljenosti tla kalcijem.

Holcim Agrocal® pogodan je za strojnu i ručnu primjenu.

## Količina Holcim Agrocal® proizvoda ovisno o kiselosti tla

	Jako kiselo tlo		Kiselo tlo	
	t/ha	kg/m <sup>2</sup>	t/ha	kg/m <sup>2</sup>
Pjeskovito tlo	3 - 6	0,3 - 0,6	2 - 4	0,2 - 0,4
Ilovasto tlo	6 - 12	0,6 - 1,2	4 - 8	0,4 - 0,8
Glinovito tlo	12 - 18	1,2 - 1,8	6 - 12	0,6 - 1,2

Vrijednosti preporučio Agronomski fakultet, Zagreb,  
Zavod za opću proizvodnju bilja

# Prednost Holcim Agrocal® proizvoda

*Najčešći materijali koji se koriste za kalcijaciju su mljeveni vapnenac (55% CaO) ili dolomit (30% CaO + 20% MgO). Sitnija granulacija materijala za kalcijaciju omogućava veću brzinu djelotvornosti zbog veće dodirne površine sredstva i čestice tla. Sitnija granulacija može se primjenjivati na laganim pjeskovitim tlima radi brže djelotvornosti kalcija u manjim količinama, dok se krupnija granulacija u većim količinama može primjenjivati na težim tlima uz produženu djelotvornost.*

## *Mikrogranule i prah*

*Prirodni izvor kalcija za brzu i učinkovitu kalcijaciju i poboljšanje kiselih tala  
Proizvod je ekološki potpuno prihvatljiv i za konvencionalnu i organsku poljoprivredu*

### **Prema fizikalnim značajkama Holcim Agrocal® mikrogranula i praha:**

- aktivacija će biti brza i trajat će od trenutka primjene do nekoliko mjeseci,
- melioracijski učinak će, ovisno o količini mikrogranula ili praha, te o značajkama tla, agroekološkim uvjetima i intenzitetu proizvodnje, trajati godinama.



*Holcim Agrocal®  
(Ca) mikrogranule*



*Holcim Agrocal®  
(Ca+Mg) prah*

## *Granule*

*Prirodni izvor kalcija za dugotrajnu i učinkovitu kalcijaciju i poboljšanje kiselih tala  
Proizvod je ekološki potpuno prihvatljiv i za konvencionalnu i organsku poljoprivredu*

### **Prema fizikalnim značajkama Holcim Agrocal® granula:**

- aktivacija će biti usporena i trajat će od nekoliko mjeseci do nekoliko godina,
- melioracijski učinak će, ovisno o količini granula, te o značajkama tla, agroekološkim uvjetima i intenzitetu proizvodnje, trajati godinama.



*Holcim Agrocal®  
(Ca) granule*



*Holcim Agrocal®  
(Ca+Mg) granule*





*Proizvod je ekološki  
potpuno prihvatljiv i  
za konvencionalnu i  
organsku poljoprivredu*

# Projekt testiranja učinkovitosti Holcim Agrocal® (Ca+Mg) proizvoda na prinos i komponente prinosa

*Brojnim znanstvenim istraživanjima i dobrom poljoprivrednom praksom već je utvrđeno kako kalcijско-magnezijski materijali imaju odlične rezultate u korekciji suviše kiselosti tla, te povećavanja prinosa većine uzgajanih ratarskih kultura*


**U projektu se koriste Holcim Agrocal® (Ca+Mg) granule i prah. Krajem listopada 2008. godine organizirana je i prva berba.**

Pravilan pristup razvoju proizvoda za poboljšanje kiselih tala zahtijeva odgovarajuću suradnju proizvođača sa znanstvenim institucijama, savjetodavnim službama i samim poljoprivrednicima. Stoga je Holcim u jesen 2007. godine pokrenuo 5-godišnji projekt testiranja Holcim Agrocal® (Ca+Mg) proizvoda, koji se u suradnji sa Zavodom za opću proizvodnju bilja Agronomskog fakulteta u Zagrebu provodi na pokusnoj površini u Lepoglavi. Pokusno polje ujedno će tijekom pet godina trajanja projekta poslužiti i za prezentaciju rezultata poljoprivrednicima, krajnjim korisnicima proizvoda.

Zavod za opću proizvodnju bilja provodi sve terenske i laboratorijske radove predviđene metodikom istraživanja. Pokus je postavljen na području Varaždinske županije, na kiselom pseudoglejnom tlu, s 15 varijanti pokusa u 4 ponavljanja. Upravljanje ovim projektom Holcim je uveo i u integrirani sustav upravljanja kvalitetom ISO 9001.

„Test kultura u prvoj godini istraživanja bio je kukuruz, a prinosi ostvareni prema varijantama pokusa kretali su se od 8 do 13 t/ha, ovisno o vrsti i količini primijenjenog materijala, te gnojidbi. Ostvareni prinosi prve godine istraživanja ukazuju na prednost primjene materijala veće usitnjenosti, što je i logično s obzirom na njihovo brže djelovanje. Promjene u kemijskom kompleksu tla određuju se na temelju rezultata kemijskih analiza tla koje su u tijeku. Može se zaključiti da su količine od 10 tona Holcim Agrocal® (Ca+Mg) praha po hektaru bile dovoljne za učinkovitu korekciju suviše kiselosti tla već prve godine istraživanja. Djelovanje Holcim Agrocal® (Ca+Mg) granula također je pozitivno, s time da značajniju aktivaciju treba očekivati u narednim godinama.“

prof. dr. sc. Milan Mesić i Ivana Vuković, dipl. ing. agr.  
Zavod za opću proizvodnju bilja, Agronomski fakultet u Zagrebu

A close-up photograph of a yellow corn cob, showing the individual kernels in detail. The corn is positioned on the right side of the frame, extending vertically. The background is a blurred green, likely representing corn leaves. The lighting is bright, highlighting the texture and color of the corn.

*Brojnim znanstvenim  
istraživanjima i dobrom  
poljoprivrednom praksom već  
je utvrđeno kako kalcijско-  
magnezijski materijali imaju  
odlične rezultate u korekciji  
suviše kiselosti tla, te  
povećavanja prinosa većine  
uzgajanih ratarskih kultura*

# Holcim Agrocal® (Ca) granule i mikrogranule

## Kemijski sastav

Ca min 38 - 40%  
CaO min 54,5 - 55,6%

MgO max 2,0%  
SiO<sub>2</sub> max 0,20%  
Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> max 0,20%  
topivost u HCl 97,38%  
gubitak žarenjem 39 - 45%

**Teški metali i elementi u tragovima:** As <0,05 mg/kg, Ni <4,22 mg/kg, Cu <30,12 mg/kg, Zn <25,56 mg/kg, Hg <0,01 mg/kg, Cd <0,7 mg/kg, Pb <16 mg/kg, Cr <20 mg/kg, Co <1 mg/kg, Mo <0,1 mg/kg.\*

## Fizikalne karakteristike

pH 8 - 10  
vlaga 0,20%

## Granulometrijski sastav

Holcim Agrocal® (Ca) granule: < 1.600 µm min 99,5%, < 400 µm max 30%  
Holcim Agrocal® (Ca) mikrogranule: < 400 µm min 99,5%, < 100 µm max 30%

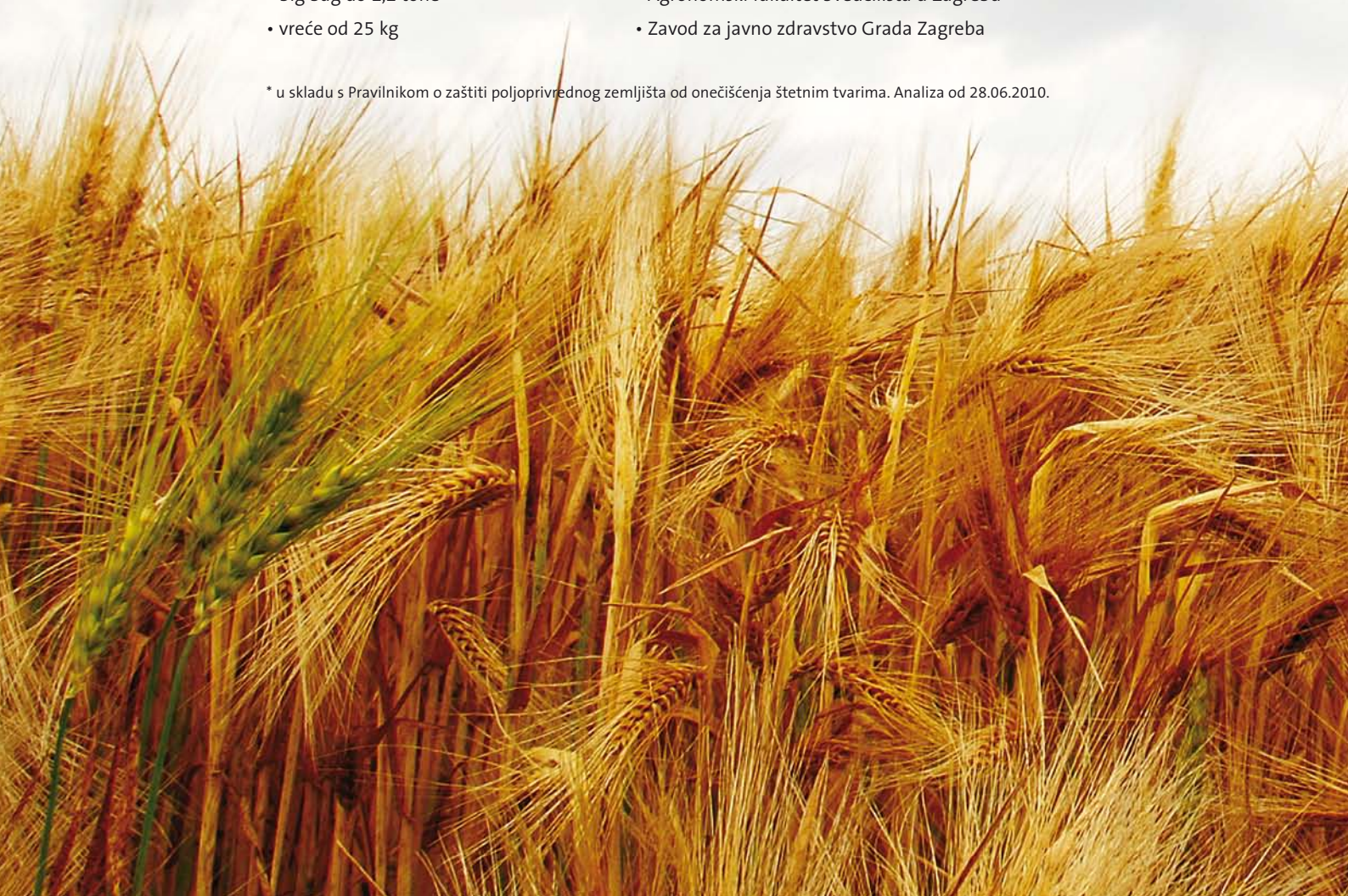
## Način pakiranja

- rasuto
- big bag do 1,2 tone
- vreće od 25 kg

## Kontrola kvalitete

- kvalitetu kontrolira proizvođač u vlastitom laboratoriju
- Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Zavod za javno zdravstvo Grada Zagreba

\* u skladu s Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima. Analiza od 28.06.2010.



# Holcim Agrocal<sup>®</sup> (Ca+Mg) granule i prah

## Kemijski sastav

CaO 30,10 %  
MgO 21,46 %

SiO<sub>2</sub> max 0,12%  
Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> max 1,05%  
Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> max 0,05%  
topivost u HCl 95,88%  
gubitak žarenjem 46,87%

**Teški metali i elementi u tragovima:** Mo <0,1 mg/kg, As <0,005 mg/kg, Co <1 mg/kg, Ni <10 mg/kg, Cu <50 mg/kg, Zn <50 mg/kg, Hg <0,005 mg/kg, Cd <5 mg/kg, Pb <20,40 mg/kg, Cr <13,10 mg/kg.\*

## Fizikalne karakteristike

pH 7,5 - 9  
vlaga 0,50%

## Granulometrijski sastav

Holcim Agrocal<sup>®</sup> (Ca+Mg) granule: 0,1 - 1 mm  
Holcim Agrocal<sup>®</sup> (Ca+Mg) prah: 0 - 0,250 mm

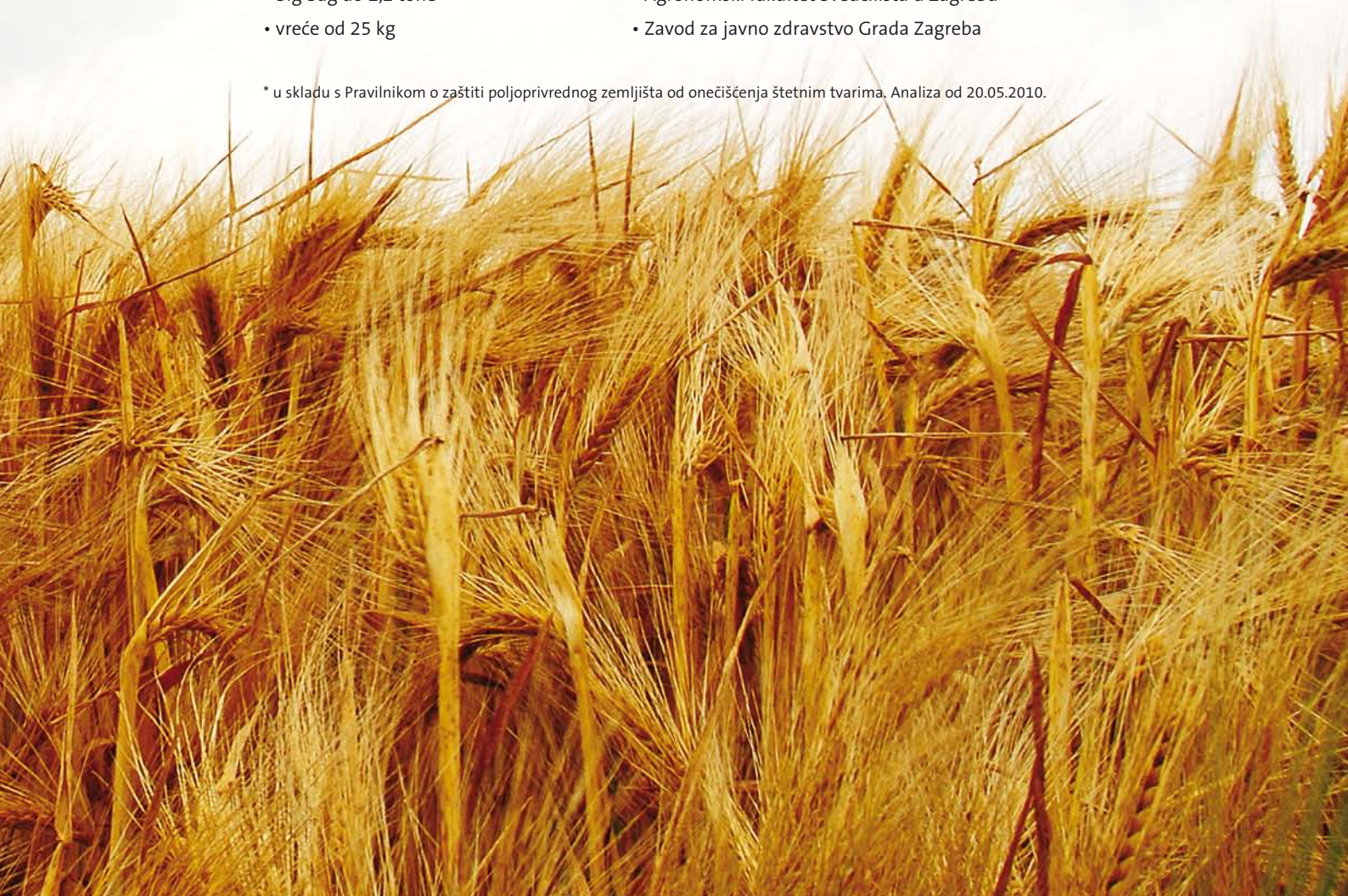
## Način pakiranja

- rasuto
- big bag do 1,2 tone
- vreće od 25 kg

## Kontrola kvalitete

- kvalitetu kontrolira proizvođač u vlastitom laboratoriju
- Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Zavod za javno zdravstvo Grada Zagreba

\* u skladu s Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima. Analiza od 20.05.2010.



# Korisni savjeti

*Pravilno provođenje kalcizacije, uz dobar proračun potrebne količine, dovodi do pozitivnih učinaka i povećanja prinosa na kiselim tlima*

Sama kalcizacija nije dovoljna mjera koja rješava plodnost tla, ali je vrlo bitna za kvalitetu i količinu prinosa. Uz nju mora ići i gnojidba organskim i mineralnim gnojivima. Prije nego provedemo kalcizaciju trebalo bi napraviti analizu tla, kako bi znali koju količinu kalcija treba dodati.

S druge strane, nekvalitetnom primjenom može doći do mineralizacije humusa i pada produktivnosti tla. Stoga je za svaki konkretan slučaj potrebno izvršiti analizu tla i potražiti savjet poljoprivredne savjetodavne službe.

## *Procedura ispitivanja kiselosti*

1. Uzimanje uzorka tla
2. Analiziranje uzorka u laboratoriju
3. Dobivanje rezultata uz preporuku za kalcizaciju i gnojidbu

## *Laboratoriji za analizu tla*

- Agronomski fakultet, Zagreb, Zavod za ishranu bilja (tel 01 239 3817)
- Agronomski fakultet, Zagreb, Zavod za opću proizvodnju bilja (tel 01 239 3814)
- Agronomski fakultet, Zagreb, Zavod za pedologiju (tel 01 239 3803)
- Bioinstitut d.o.o., Čakovec (tel 040 391 485)
- Institut za poljoprivredu i turizam, Poreč (tel 052 408 337)
- Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Zavod za agroekologiju, (tel 031 224 257)
- Visoko gospodarsko učilište, Križevci (tel 048 279 199)
- Zavod za tlo, Osijek (tel 031 275 180)



*Kalcizacijom se  
povećava prinos kultura*





## Proizvedeno u Hrvatskoj

Proizvođač

**Holcim mineralni agregati d.o.o.**

Šumber, Tomaši 200

HR – 52223 Nedešćina

tel +385 (0)52 865 016

fax +385 (0)52 865 744

**Holcim mineralni agregati d.o.o.**

Očura 47/a

HR – 42250 Lepoglava

tel +385 (0)42 791 870

fax +385 (0)42 791 118

[agregati-hrv@holcim.com](mailto:agregati-hrv@holcim.com)

[www.holcim.hr](http://www.holcim.hr)

## Stručni suradnici u izradi brošure

(abecednim redom):

Mara Bogović, dipl. ing. agr.

dr. sc. Ivan Danjek

Marin Krapac, dipl. ing. agr.

prof. dr. sc. Milan Mesić