

## **NEISKORIŠTENA RAZNOLIKOST KRUMPIRA, KRUMPIR OBOJENOG MESA I VAŽNOST ANTOKSIDANSA U KRUMPIRU**

### **Sažetak**

*Na iznenađenje mnogih, antioksidansi su obilno sadržani i u krumpiru obojenog mesa (mekote). Općenito uzevši, u krumpiru kao antioksidansi djeluju različiti bioflavonoidi koji meso (mekotu) krumpira boje crveno, ljubičasto, plavo. Gomolji obojenog mesa izvorne su divlje forme u pradomovini krumpira i domaće stanovništvo troši ih od pamtivijeka do danas. Nažalost uglavnom se uzgajaju sorte žutog i rjeđe krem-bijelog i bijelog mesa, a vrlo su rijetke sorte obojenog mesa čije prehrabene vrijednosti moderni svijet postaje tek danas svjestan. Za žutu boju mesa (mekote) gomolja krumpira odgovorni su karoteni, ali ne alfa i beta karoten koji su provitamini A (oni se nalaze u mrkvi i u tikvama kojima također daju žutu boju). Krumpir krem boje mesa ima ga manje, a krumpir bijeloga mesa neznatno. Kako u nas prevladavaju sorte žutog mesa, jedenjem krumpira unosimo i zdravstveno poželjan karoten. Otuda je krumpir plavo, ljubičasto ili crveno obojenog mesa nutricionistički daleko vredniji i kulinarski interesantniji. Krumpirom obojenog mesa možemo obogatiti našu gastronomsku ponudu, a onima koji polažu više pažnje na “zdravu prehranu” dati priliku da i jedenjem jela od krumpira obogate unos antioksidansa.*

***Ključne riječi:** antioksidansi, krumpir obojenog mesa, nutricionizam*

### **Kakve krumpire poznajemo i jedemo i što se trži na našim tržnicama i u supermarketima?**

Trženje krumpira u nas poprima moderne oblike i velik dio stolnog krumpira trži se u supermarketima. Unatoč tome mnogi još uvijek raspoznaju samo “crveni” i “bijeli”, ali sve je više i onih koji su počeli uočavati razlike u namjeni i kvaliteti (Sl.1). Sve dok kupci ne postanu zahtjevniji, krumpir će se tržiti kao “krumpir” bez oznake kulinarskog tipa odnosno namjene, tj. neće biti označeno radi li se o univerzalnom krumpiru za kuhanje i pečenje, o salatnom, krumpiru za pire i krumpirna tijesta ili pak krumpiru specijalne namjene. Mnoge bi posebno obradovalo da se nudi i specijalni krumpir kao npr. ekološki krumpir i krumpir posebne namjene te krumpir s “brand” zaštićenim imenom i zaštićenog geografskog porijekla kao npr. “Lički krumpir”, a odnedavno i krumpir obojenog mesa.

<sup>1</sup> *mr. sc. Ivan Buturac, H.Z.P.C. d.o.o., Saršoni 4, 51216 Viškovo,  
tel: 051/257-112, fax: 504-103, mob: 098/425-210, e-mail: [hzpc@ri.htnet.hr](mailto:hzpc@ri.htnet.hr)*

---

Napokon, pojavom krumpira plave pokožice i plavog mesa u našim supermarketima, povećala se i raznolikost ponude. Nadam se da će vam biti zanimljiva spoznaja da i krumpir možemo svrstati u “zdravo obojeno povrće” bogato bioflavonoidima, o čemu se često piše i govori kada je riječ o zdravoj prehrani.

Krumpir je u nas treća poljoprivredna kultura, važan je u prehrani stanovništva, a prema novim spoznajama, bit će to i sutra, i to kako u ishrani stanovništva, tako i u individualnoj prehrani zdravstveno osvještenih pojedinaca koji vode brigu o “zdravoj prehrani”. Mislili smo da o krumpiru znamo sve ili bar ono najvažnije: bogat je ugljikohidratima, sadrži oko 1-2,5% sirovih vlakana i oko 2% bjelančevina, od vitamina važni su vitamin C i vitamin B, a od minerala kalij. U kiselo-baznoj ravnoteži krumpir pridonosi baznoj reakciji našeg organizma. Prema nutricionističkoj preporuci 80% naše hrane treba biti metabolički alkalno a samo 20% metabolički kiselo. Već i s toga aspekta krumpir je važna zdrava namirnica u našoj prehrani. Neki zamjeraju krumpiru visok “šećerni indeks”, tj. brzo oslobađa glukozu, što trebaju fizički aktivni ljudi i sportaši, ali ne i osobe s povišenim sadržajem šećera u krvi. Druga zamjerka je da može sadržavati toksične količine alkaloida solanina i kakonina. Veće količine ovih alkaloida javljaju se samo u starom naklijalnom, oštećenom ili u pozelenjelom gomolju, a njihovo povećano prisustvo lako se prepoznaje po gorkom okusu i “žarenju” u ustima tako da tu opasnosti nema. U prosjeku gomolji sadrže 2-10 mg/ 100 g svježeg gomolja alkaloida (solanina i kakonina). Dopuštenim se drži oko 15 mg, a već 14 mg daju gomolju gorak okus i takve gorke krumpire ne jedemo te ni opasnosti od trovanja nema. Ako su alkaloidi (solanin i kakonin) prisutni, oni uzrokuju nakupljanje neurotransmitera acetilkolina. Uputno je znati da je priznatim sortama prije priznavanja utvrđeno da imaju manje od maksimalno dopuštene količine alkaloida (to je maksimalno dopuštena količina za koju se smatra da nije štetna). Upozoravam da ne treba miješati smetnje koje nastaju jedenjem sirovog krumpira s alkaloidima (solaninom i kakoinom) jer su one druge prirode i nastaju, slično kao i kod prijesne soje, zbog prisustva inhibitora proteolitičkih enzima kojima se krumpir, kao i soja i druge biljke, štite od žderanja nametnika. Alkaloidi su stabilni do 280°C i termičkom obradom krumpira (kuhanjem, pečenjem) uništavaju se samo inhibitori proteolitičkih enzima, ali ne i alkaloidi. Nadalje, kako se većina alkaloida (ako su prisutni, kao npr. u naklijalim, starim i pozelenjelim gomoljima) nalazi ispod kože, guljenjem se odstrani najveći dio prisutnih alkaloida.

Unatoč spomenutim zamjerkama do kojih drže npr. makrobiotičari, sa stajališta prehrane stanovništva, krumpir i dalje ostaje neizostavna i nezaobilazna zdrava namirnica. Ono novo, što krumpir ponovo čini zanimljivim povrćem “zdrave prehrane”, antioksidativna su svojstva krumpira. Mjerena je ukupna antioksidativna vrijednost porcije različitog voća i povrća i krumpir se neočekivano visoko pozicionirao. Na osnovu ukupnog antioksidativnog kapaciteta načinjena je top lista od 20 vrsta povrća i voća i krumpir je svrstan na 18 mjesto (mjerena je porcija kuhanog krumpira od

299 g). Zanimljivo je da je crveni grah prvi na toj listi (porcija od 92 g), zatim slijede borovnica (porcija od 144 g), brusnica (porcija od 95 g), artičoka (porcija od 84 g). Prije svega, važna je spoznaja da krumpir ima visoku antioksidativnu vrijednost i da nas čuva od slobodnih radikala (reaktivnih spojeva) koji nastaju u procesu oksidacije u našem organizmu i mogu oštetiti važne strukture naše stanice, ubrzati starenje ili oštetiti nasljednu tvar DNK.



Sl. 1. "Kruh naš svagdanji" - krumpir na kakav smo navikli, "crveni" i "bijeli" (moderne sorte glatke pokožice, plitkih okaca, bijelog, krem-bijelog i žutog mesa).

### **Upoznajmo detaljnije zanimljivosti o krumpiru obojenog mesa**

Je li krumpir obojenog mesa, "stari" ili novi GMO krumpir i zašto ga do sada nismo uzgajali?

Krumpir obojenog mesa nije ništa novo za stanovnike pradomovine krumpira već samo za mnoge od nas. Krumpire vrlo različite boje pokožice i mesa nalazimo u njegovoj pradomovini i stanovnici Perua i Bolivije ga od davnina koriste, te su i mnoge njihove domaće sorte također obojenog mesa i pokožice. Dakle nema bojazni da je krumpir obojene pokožice i mesa neka današnja najnovija GMO kreacija jer je takav od iskona i nema razloga da od njega zaziremo. Kako u nas nema iskustva u korištenju krumpira obojenog mesa, mnogi neće prepoznati da se radi o krumpiru ili ako ga i prepoznaju, pitat će se kakvog je okusa i je li zdrav za jelo? Takav krumpir je dapače vrlo zdrav i okusa je kao i krumpiri koje već poznamo, slobodno ga kupite i kušajte.

Kožica gomolja može biti različite boje te glatka i hrapava. Boja kože gomolja osim nama uobičajeno znane i nazivane “bijeje” (stvarno nijanse žute) i “crvene” može kao i meso gomolja biti i ljubičasta, roza, plava, crvena i smeđa. U Europi su se već odavno udomaćile sorte žutoga i bijeloga mesa i zato nam je krumpir drugih boja mesa, osim žute, krem-bijeje i bijele, neobičan ili bolje reći stran. Krumpir plave, ljubičaste i crvene boje mesa nalazimo i danas u divljim izvornim formama u njegovoj pradomovini, u južnoameričkim Andama gdje su, kao što je i spomenuto, i mnoge lokalne sorte također obojenog mesa (Sl. 2.).



*Sl. 2. Raznolikost oblika i boje kože: “bijela” (žuta), ljubičasta, roza ,plava, crvena, smeđa (glatka ili hrapava)*

Spoznaja da je krumpir obojenog mesa bogat antioksidansima ponukala je i mnoge oplemenjivače u Europi da stvore nove moderne sorte obojenog mesa i može se očekivati, nakon što se ispituju njihova hortikulturalna svojstva, da će se pojaviti na tržištu. Živimo u vremenu brzog protoka informacija i nužno je da se brže prilagođavamo novome i brže koristimo nove spoznaje. Mnogi su nas htjeli uvjeriti da krumpir, unatoč tomu što je četvrta poljoprivredna kultura u svijetu, u slučaju vlastitog izbora ishrane i nije baš najbolji izbor (zbog visokog sadržaja ugljikohidrata škroba, visokog “šećernog indeksa”, a i zbog toga što pozelenjeli i stari krumpir može sadržavati i otrovni solanin (solanin i kakonin). Nove spoznaje o antioksidansima ponovno su ga izdignule iznad mnogog drugog cijenjenog povrća. Dakle “Kralj je umro, živio kralj” ili “Krumpir je umro, živio krumpir”, tj. krumpir ne umire nego ide dalje, i to s još boljim preporukama!

Prihvatili smo da je obojeno povrće zdravo pa stoga slobodno svrstajmo i krumpir obojenog mesa u “zdravo” povrće jer i on čuva zdravlje, tj. djeluje preventivno (čuva

naš krvožilni sistem, usporava starenje i oštećenja organizma). Nema napisa s temom o “zdravoj” prehrani, a da nas ne upozori da u naš jelovnik moramo uvrstiti povrće, a naročito obojeno povrće. U širem smislu riječ je o bioflavonoidima koji su prisutni u povrću, a koji imaju antioksidativna svojstva. Govorimo o antioksidansima, a najjednostavnije ih možemo opisati kao tvari koje nas čuvaju od reaktivnih slobodnih radikala koji oštećuju naš organizam, a od kojih se možemo zaštititi jedenjem raznolikog obojenog povrća koje obiluje antioksidansima. Da bi pojam antioksidansa i slobodnih radikala bio jasniji, nije naodmet da ih radi daljnjeg razumijevanja malo podrobnije objasnimo. Slobodni radikali su nestabilne molekule (imaju nespareni elektron), stoga “krađu” elektron od susjednih molekula kako bi se stabilizirale i time tvore nove slobodne radikale i nastaje lančana reakcija (domino efekt). Taj proces “krađe” elektrona zove se oksidacija i normalno se odvija u našem organizmu, a postaje štetan kada se stvara više radikala nego ih tijelo uspijeva uništiti. Slobodni radikali (oksidansi) oštećuju stanične strukture (npr. vrlo je štetna oksidacija LDL- masti u krvi, oštećenja DNK - nasljedne osnove). Višak slobodnih radikala može izazvati različite bolesti (rak, šećernu bolest, bolesti krvno-žilnog sustava, sivu očnu mrenu). U malim količinama organizam koristi radikale za ubijanje bakterija. Kako se naše tijelo štiti od viška oksidansa - slobodnih radikala? Pomoću antioksidansa! Što su antioksidansi i koji od njih nas štite od slobodnih radikala?

Antioksidansi su tvari koje sprječavaju porast broja slobodnih radikala i zaustavljaju lančanu reakciju formiranja novih radikala (antioksidansi se oksidiraju i time sprječavaju oksidaciju ostalih molekula). Najvažniji antioksidansi su vitamini A, C i E, selen i bioflavonoidi - biljni pigmenti - npr. alfa i beta karoten, likopen, lutein, rezveratol i drugi. Oni očvršćuju stijenke kapilara i time sprječavaju proširenje vena i pojavu moždane kapi, štite vitamin C od razgradnje.

### ***Koje antioksidanse nalazimo u krumpiru?***

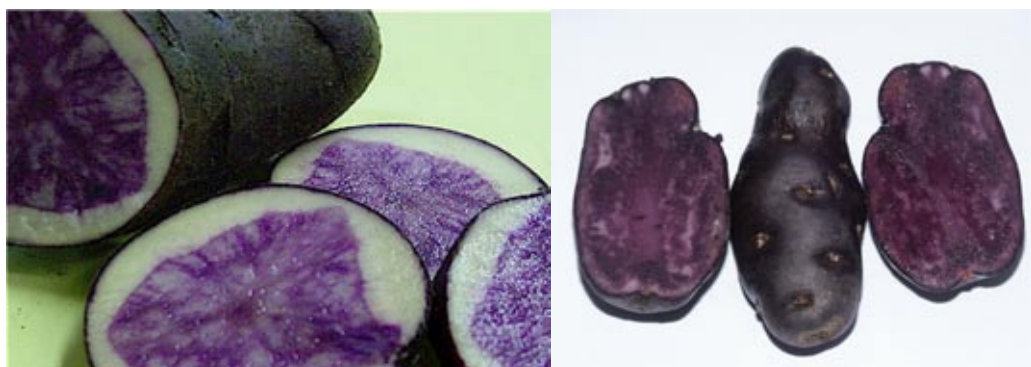
Važni antioksidansi u krumpiru su sljedeći spojevi: fenolni spojevi, antocijanini, vitamin C i karotenoidi.

- Fenolni spojevi
  - klorogenska, kofeinska i kumarinska kiselina
- Antocijanini
  - biljni pigmenti koji ovisno o pH mijenjaju boju; u krumpiru obojenog mesa nalazimo pelargonidin, peonidin, petunidin, delfinidiidin i malvidin. Osim karotena, koji je odgovoran za žutu boju mesa (mekote), za crvenu i ljubičastu obojenost mesa krumpira (sl.3, sl.4) odgovorni su sljedeći antocijanini:
    - Meso crvene boje - sadrži glikozide pelargonidina i peonidina
    - Meso ljubičaste boje - sadrži glikozide malvidina i petunidina
- Vitamin C

• Karotenoidi - žuti pigmenti koji boje krumpirovo meso u nijanse žute boje (različiti karotenoidi, ali ne alfa i beta karoten). Kako krumpir ne sadrži alfa i beta karoten, karoteni iz krumpira žutog mesa ne ponašaju se kao provitamini vitamina A, tj. mi iz njih ne stvaramo vitamin A kao što je to slučaj iz karotena mrkve te su u našoj prehrani važni kao antioksidansi. Dakle, gomolj žutog mesa ima više karotena nego onaj krem-bijelog ili bijelog mesa! Od prisutnih karotena važan je lutein, zaštitnik naših očiju koga prosječno ima 0,6 mg na 100 g kuhanog krumpira.



Sl. 3. Boja mesa (mekote) gomolja - plava, crvena, roza, narančasta, ljubičasta



Sl. 4. Krumpir plave kože i ljubičastog mesa

### **NAMIRNICA KRUMPIR, NJENE SPECIFIČNOSTI I KAKO IH BOLJE KORISTITI**

Prije svega, mit o krumpiru kao namirnici koja deblja nije točan. Evo usporedbe s namirnicama koje su sličan prilog jelima.

<i>Namirnica</i>	<i>kcal/100g</i>
Krumpir	78-100
Riža	147
Tijesto	94
Kruh	240
Mrkva	30
Grašak	80

Najčešći razlog za takav stav je gotovljenje krumpira s puno masnoća koje svakom jelu, pa tako i jelu od krumpira, povećaju kalorijsku vrijednost. Trenutno je u SAD-u

promovirana sorta krumpira Adora s malo kcal (“low-carb” svega 60 kcal/100g kuhanog gomolja) i pravi je hit nakon popularnosti Atkinsove dijeta bez ugljikohidrata. Novina je i “kristalni škrob” koji nastaje pri postupnom hlađenju, npr. kuhanog krumpira kao što je slučaj kod krumpir-salate. Važan je jer se ne probavlja u tankom crijevu i potpomaže razvoj korisne crijevne flore u debelom crijevu. Ponaša se slično inulinu (sadržanom u artičokama i topinamburu), neprobavljiv je i na taj način ne pridonosi kalorijskom unosu pri obroku ugljikohidratima bogate namirnice kao što je krumpir. Važno je i istaknuti da krumpir ne izaziva alergijske reakcije, kao i da je prema njemu općenito dobra tolerantnost. Glikemijski ineks krumpira možemo smanjiti miješanjem s drugom hranom niskog glikemijskog indeksa kao i zakiseljavanjem hrane.

Tako npr. zakiseljena krumpir- salata (sl.5) ima za 25% niži glikemijski indeks od samog krumpira.

Usporedba glikemijskih indeksa (GI) nekih namirnica i krumpira:  
Što je GI veći, brži je porast šećera glukoze u krvi!

<i>NAMIRNICA</i>	<i>GI - glikemijski index</i>
Bijeli kruh	70
Kukuruzne pahuljice	84
Zobene pahuljice	55
Mahune	31
Krumpir kuhan	63
Instant pire krumir	86
Čips od krumpira	54
Saharoza (bijeli šećer)	65
Marelice	31
Datulje	103

Neke od preporuka za snižavanje glikemijskog indeksa hrane:

- Ocat, npr. u krumpir-salati, snižuje GI za 25%!
- Kiseline - naročito one s malom molekularnom težinom (octena, mliječna) usporavaju pražnjenje želuca bolje od npr. jabučne i limunske koje nalazimo u citrusima
- Miješanje hrane u obroku - miješajte npr. grah s rižom ili krumpirom u obroku jer će rezultirati srednjim vrijednostima GI
- Jedite salatu začinjenu octom uz obroke koji sadrže namirnice s visokim GI
- Pijenje soka od grejpa i naranče također će pomoći, ali ne toliko kao OCAT!



*Sl. 5. Krumpir-salata - od krumpira plave boje mesa*



*Sl. 6. Ponuda “mladog” i “luksuznog” krumpira na zelenoj tržnici (Nica , Francuska, travanj, 2005.)*



*Sl. 7. Gomolji ovako žive boje pokožice bili bi interesantni i u uskršnjim košaricama!*



*Sl. 8. Prerađevina - od krumpira ljubičastog mesa - obojeni čips*

Prerađevine od krumpira obojenog mesa danas također već nalaze svoje mjesto na tržištu “zdrave” hrane (sl.6). To bi mogao biti prikladan posao za obiteljsko gospodarstvo, proizvodnju krumpira obojenog mesa i preradu u obojeni čips (sl.7, sl.8).

### **Zaključak**

Prema podacima u “The Journal of Agricultural and Food Chemistry, 9 June, 2004” povrće i voće svrstano je prema ukupnom antioksidativnom kapacitetu (TAC), zavisno od porcija (serving size). Na prvo mjesto svrstan je mali crveni grah (92g/TAC 13,727); na drugo borovnica (144 g/TAC 13,427); na sedmo artičoka (84g/ TAC 7,904); na osamnaesto krumpir Russet (299 g/TAC 4,649); krumpir crvene pokožice na 38. mjesto (173 g/TAC 2,294) od ukupno 50 razvrstavanja. Uspoređen samo s povrćem, sličnog je antioksidativnog kapaciteta sa: šparogom, crvenim kupusom, paprikom, a jači je npr. od mrkve, crvenog luka, slatkog krumpira, rajčice i mahuna. Kako su uobičajene sorte



krumpira “bijelog i žutog mesa “ dobro vrednovane prema antioksidativnom kapacitetu, možemo očekivati da će sorte obojenog mesa biti još bolje rangirane na listi povrća i voća. Nove sorte krumpira obojenog mesa su obećavajući dodatni bogati izvor antioksidansa u našoj prehrani. Oni koji moraju voditi računa o glikemijskom indeksu, neka ne zaborave da ocat i miješanje hrane mogu pomoći! Trebat će vremena da se nove sorte krumpira obojenog mesa pojave na tržištu i da budu prihvaćene. Stoga potrošači moraju poticati i zahtijevati da se postojeća ponuda krumpira poboljša kulinarskom raznolikošću. Tada nam se neće dogoditi da se potrošnja krumpira svede na pire i pomfrit. Trgovci moraju također bolje poznavati namirnicu krumpir kako bi u ponudi mogli navesti kulinarska svojstva određene vrste krumpira. Potrošači će tada znati koja mu je osnovna namjena tj. je li nakon kuhanja čvrste voštane konzistencije ili je prhak i raskuhava se. Isto tako treba znati radi li se o krumpiru opće ili specijalne namjene kao npr. za krumpir-salate, ili pak o krumpiru čije je zaštićeno “brand” ime oznaka kvalitete krumpira određenog geografskog porijekla kao npr. “Lički krumpir”.

### Surveying study

## THE UNUSED VARIETY OF POTATO, POTATO OF COLORED FLESH AND THE IMPORTANCE OF ANTIOXIDANTS IN POTATO

### Summary

*To surprise of many, antioxidants are abundantly contained in potato of colored flesh (pulp). Speaking generally, different bioflavonoids as antioxidants function in potato to color the flesh (pulp) of potato red, purple, blue, etc. Tubers of colored flesh are original wild species in potato habitat and local inhabitants have been using them from times immemorial to this day. Unfortunately, the modern world has mostly grown the species of yellow, and rarely, cream-colored white and white flesh. The species of colored flesh are very rare, because the modern world has just begun to be aware of its nutritional value. Carotene is responsible for yellow color of flesh (pulp) of potato tubers, but not alpha and beta carotene, which are the provitamine A (they are contained in carrot and pumpkin, to which they also give yellow color). There is less of it in potato of cream-colored flesh and insignificant quantity in the white one. Since the species of yellow flesh prevail here, by eating potato we take in carotene which is recommendable regards health. That makes potato of blue, purple or red colored flesh more valuable in nutritionist terms and more interesting in culinary art.*

*We can enrich our gastronomic offer with colored flesh potatoes, and to those who pay more attention to healthy diet, we can give an opportunity to enrich taking in antioxidants by eating potato dishes.*

**Key words:** *antioxidants, potato of colored flesh, nutrition science.*

## Literatura:

- Buturac, I. (2003): Krumpir - kulinarske i gospodarske osobine, H.Z.P.C. d.o.o., Viškovo, 2003
- Holford, P. (2004): New Optimum Nutrition Bible, Clowes Ltd, Beccles
- Lachman, J., Hamouz, K. (2005): Red and purple coloured potatoes as a significant antioxidant source in human nutrition - a review, Czech University of Agriculture in Prague, Plant soil environ., 51, 2005 (11): 477-482
- Goktepeand, F., Holmsan, D.G. (2007): An Update of the Colorado Potato Breeding and Selection Program, Luis Valley Research Center, Department of Horticulture & Landscape Architecture, Agricultural Experiment Station, Colorado State University, <http://www.colostate.edu/Depts/SLVRC/research/2007SRMAC/2007SRMACHolm.pdf>
- Reuben, Carolyn (1998): Antioksidansi, cjelovit vodič, Logotip Zagreb, 1998
- Reyes, L.F., Miller, J.C. Jr, Cisneros-Zevallos, L., (2005): Antioxidant Capacity, Anthocyanins and Total Phenolics in Purple- and Red-Fleshed Potato (*Solanum tuberosum* L.) Genotypes, American Journal of Potato Research, Jul/Aug 2005
- Internet:
- <http://www.healthyeatingclub.org/info/articles/nutrients/resisstarch.htm>
- <http://www.sciencedaily.com/releases/2004/06/040608065835.htm>
- <http://www.sunfreshofflorida.com/>
- <http://www.proteinpower.com/drmike/metabolism/resistant-starch/>

## ISPRAVAK NETOČNOG NAVODA

U broju 1-2/08. „Sredstva za zaštitu bilja 2008. god.“ na 88. stranici došlo je do pogreške. Pripravak Laudis upisan je kao pripravak tvrtke Syngenta, a treba pisati Bayer CropScience, Bayer d.o.o.. Molimo tvrtku Bayer d.o.o. i čitatelje da uvažavaju pogrešku autora.



**Egzotično voće i povrće uzgojeno u Hrvatskoj**

**EXOTIC KING**

**PRODAJA SADNICA I SJEMENA**

Batat-slatki krumpir /isporuka odmah/, Ljubičasti krumpir, Kiwano, Butternut, Maracuya, Passiflora, Pepino, Tamarillo, Chilly, Žute lubenice izvana i iznutra, Azijska dinja, Chayote

Osiguravamo otkup i tržište za kooperante.

Kontakt: 099 33 12 584 [exotic-king@hi.htnet.hr](mailto:exotic-king@hi.htnet.hr) [www.exotic-king.com](http://www.exotic-king.com)