

## KAROTENOIDI I PIGMENTACIJA

### Boja i kvaliteta

Čovjek doživljava prirodu u svom njenom šarenom blještavilu preko svojih očiju. Život je bez boja nezamisliv. Boje su sastavni dio čovjekovog svakodnevnog života. Zato nije čudno što boje imaju važnu ulogu pri kuhanju, jer čovjek »jede« i očima. Smatra se da se jedno od osnovnih ljudskih iskustava sastoji u tome da neka namirnica mora imati neku određenu boju da bi bila jestiva. Naravno, svježe boje pospješuju apetit, povećavaju uživanje u hrani i imaju ulogu neke vrste optičkog začina. U pravilu, potrošači daju prednost proizvodima intenzivnih boja.

Zato je čovjek uvijek pokušavao poboljšati svoju hranu i napitke dodavanjem prirodnih koloranata.

### Karotenoidi kao koloranti hrane

Karotenoidi su vrlo značajni kao koloranti hrane. Stoljećima je čovjek koristio raznovrsne karotenoide, npr. šafran, annatto ili papriku. Kao direktni ili indirektni koloranti, karotenoidi nesumnjivo igraju jedinstvenu ulogu. Oni su bezopasni, prirodni su sastojci svakodnevne prehrane ljudi i životinja. Osim toga, karotenoidi su uključeni u brojne vitalne fiziološke procese, a kao provitaminski mogu također podmirivati dnevnu potrebu za vitaminom A. Kad smo već kod toga, recimo da takva svojstva ima samo još mali broj ostalih mnogobrojnih aditiva. Zato ne treba čuditi što se u prehrani životinja, kada se radi o pigmentirajućim tvarima kao što su karotenoidi prednost daje aditivima koji su identični prirodi i koji su neegzogeni, za razliku od umjetnih aditiva koji nisu identični prirodi.

### Karotenoidi i pigmentacija

»Pigment« je izraz kojim označavamo sastojke koji — kada su prisutni u sirovinama za hraniva ili kada su dodani smjesama — imaju efekt bojanja životinjskih vlakana, kao što su koža, mast i mišićno tkivo ili proizvoda, kao što su jaja, maslac i sir. Ova indirektna metoda bojanja hrane stara je koliko i samo životinjsko carstvo.

U doba neintenzivne proizvodnje stoke i hrane, karotenoidi iz trava, lucerke, kukuruza itd. bili su dovoljni za zadovoljenje životinjskih potreba. Danas to nije slučaj. Današnje metode intenzivne proizvodnje, razvijene radi održavanja koraka s današnjim potrebama za hranom i standardima kvalitete, dovele su do situacije u kojoj prirodni izvori pigmenta više ne mogu osigurati adekvatnu količinu karotenoida. Danas je za odgovarajuću pigmentaciju proizvoda, koju zahtijevaju kupci, najčešće potrebno dodavanje pigmentirajućih aditiva.

Da bi se zadovoljila potražnja, pronađeni su razni dodatni izvori karotenoida, koji se dodaju hrani tokom nekoliko posljednjih decenija. Primjeri su brašno algi, Tagetes cvjetno brašno i koncentrat, razni obogaćeni proizvodi lucerke itd. Međutim, svi ti aditivi stočnim smjesama imaju problematična ili nezadovoljavajuća svojstva u pogledu prijenosa prirodnog pigmenta.

U uvjetima visoko sofisticiranih intenzivnih metoda suvremene proizvodnje hrane i stoke znanstvenici su bili potaknuti na traženje boljih izvora karotenoida. To je, počevši u ranim pedesetim godinama pa sve do sada dovelo do sintetičke proizvodnje raznih karotenoida identičnih prirodi.

### Povijest karotenoida

Povijest karotenoida usko je povezana s poduzećem Hoffmann La Roche u Bazelu, Švicarska. Od svojih prvih opreznih, pionirskih koraka u saznanjima o karotenoidima, pa do najsuvremenijih tehnika industrijske sinteze i komercijalne proizvodnje kompanija je postala jedan od vodećih stručnjaka za karotenoide s cijelim nizom visokokvalitetnih proizvoda. Kemijski postupak totalne industrijske sinteze karotenoida usko je povezan sa sintezom vitaminima A. Uspješna industrijska sinteza vitamina A položila je temelje širokoj industrijskoj sintezi (1950—1956) karotenoida. Prvi uspjeh u tom pravcu predstavljala je totalna sinteza beta-karotena (Isler sa suradnicima), njezin razvoj do industrijskog procesa (Isler sa suradnicima, 1956) i komercijalna proizvodnja beta-karotena.

U vezi s problemima pigmentacije u stočnoj proizvodnji (posebno kod peradi i jaja), koji su se tada pojavili, donekle zbog trenda ka intenzivnim metodama proizvodnje, a donekle iz drugih razloga (kao npr. stabilitet karotenoida, gubitak ionako niskog sadržaja karotenoida za vrijeme uskladištenja prirodnih sastojaka krmiva), Roche je istražio mogućnost za primjenu u vidu aditiva nekih karotenoida identičnih prirodi, koji su proizvedeni industrijskim metodama. Za nekoliko godina (1955 — 60) sintetiziran je cijeli niz žutih i crvenih karotenoida.

### Karotenoidi su prirodne tvari

Suprotno tradicionalnim izvorima pigmenta, tj. mješavinama raznih sirovina koje sadrže karotenoide specifikacije sintetiziranih karotenoida identičnih prirodi potpuno su jasne. Samo ti pigmenti koji su identični prirodi bili su testirani u dugoročnim toksikološkim studijama na raznim laboratorijskim životinjama, na bazi čega su organizacije FAO i WHO preporučile specifične vrijednosti ADI. Karotenoidi identični prirodi klasificirani su u A (1) kategoriju dodataka hrani, tj. u najsigurniju kategoriju.

Na temelju upute EEZ-a br. 70/524 o aditivima u prehrani životinja i zbog toga što su bezopasni po zdravlje, karotenoide koji su identični prirodni organizacije FAO/WHO su odobrile za pigmentirajuću upotrebu u prehrambenoj industriji.

### **CAROPHYLL-karotenoidi**

Mnoge godine iskustva na sintetiziranju karotenoida i na preradi vitamina radi izrade ROVIMIX prašaka donijele su Rocheu stručno znanje, koje omogućuje izradu karotenoidnih proizvoda izuzetnog kvaliteta. Ti su proizvodi poznati širom svijeta pod komercijalnim nazivom CAROPHYLL. Sa svojim CAROPHYLL-om Roche nudi industriji hraniva i namirnica cijeli niz karotenoidnih proizvoda koji su prilagođeni raznim namjenama i koji se razlikuju prema vrsti upotrebljenih karotenoida, njihovoj koncentraciji, karakterističnom efektu pigmentacije i svojoj specifičnoj stopi taloženja.

### **Prednosti i ekonomičnost CAROPHYLLA**

CAROPHYLL preparati su karotenoidni proizvodi koji su identični prirodni. Kemijska i fizička svojstva karotenoida su potpuno ista kao i svojstva njihovih prirodnih protuteža. Ipak se stabilizirane CAROPHYLL smjese, pogotovo po sastavu, razlikuju od tradicionalnih izvora pigmentata po svojim dodatnim specifičnim karakteristikama koje omogućuju optimalno ekonomičnu pigmentaciju. Omotavanje pigmenta ovojnicom omogućuje uspješnu zaštitu osjetljivog karotenoida od oksidacionih procesa razgradnje. To pridonosi smanjenju gubitaka pri skladištenju i preradi i predstavlja značajnu ekonomsku prednost u odnosu na tradicionalne izvore karotenoida.

Zbog toga su CAROPHYLL-karotenoidi u svojoj lako probavljivoj želatinoznoj ovojnici pristupačniji nego ksantofili iz biljne tvari, apsorpcija u utrobi i taloženje u tkivima su znatno bolji kod CAROPHYLL-karotenoida nego kod tradicionalnih izvora pigmentata. CAROPHYLL-smjese zato imaju puno bolji pigmentirajući efekt.

Gore navedena svojstva i određeni konstantni sadržaj pigmenta kod CAROPHYLL-karotenoida jamče jedan pouzdani i predvidljivi pigmentirajući efekt u svakom programu hranidbe.

S CAROPHYLL-preparatima Roche je uspio razviti niz karotenoidnih proizvoda, čije prednosti i svojstva pigmenti iz drugih izvora jedva mogu postići.

### **Pravna situacija karotenoida identičnih prirodi u Jugoslaviji**

Karotenoidi koji su identični prirodni, a proizvedeni su industrijskom sintezom, službeno su dopušteni u Jugoslaviji kao koloranti u prehrambenoj industriji i kao aditivi u industriji stočne hrane. Jugoslavija slijedi preporuke organizacije WHO/FAO bez ikakvih ograničenja.

Službeni list u broju 15/89, član 69, strana 408 potvrđuje da se karotenoidi smiju dodavati hranivima za perad radi postizanja bolje pigmentacije jaja i mesa.

U Službenom listu br. 39/89, strana 976, popisani su dopušteni koloranti i aditivi za namirnice. Karotenoidi identični prirodni u tom su popisu klasificirani kao prirodni koloranti iz grupe A(1) tj. najsigurnije grupe.

Usprkos tim jasnim odredbama, nedavno su se pojavile glasine da karotenoidi identični prirodni nisu dopušteni za pigmentiranje jaja. Razlog toj glasini je odredba iz Službenog lista br. 68/89, strana 1698, član 111, koja određuje da žumanjak jajeta ne smije biti obojen sintetičkim organskim bojama.

U prvi časak čovjek bi pomislio da i karotenoidi identični prirodni proizvedeni sintezom mogu biti pogodeni tom odredbom. Međutim, kad pročitamo odredbu zajedno s gore citiranim pravilima, mora nam biti potpuno jasno da zakon karotenoide identične prirodi ne smatra organskim sintetičkim bojama. Ne bi bilo logično, s jedne strane, dopustiti dodavanje karotenoida identičnih prirodi hranivima za perad, a, s druge strane, zabraniti taloženje tih pigmentata u žumanjku.

Nadalje, treba napomenuti da su se sve ove odredbe pojavile u Službenom listu u identičnoj formulaciji već 1978. godine. Zato glasine da su odredbe iz 1989. nove i da one označavaju jednu novu situaciju ni u kojem slučaju nisu korektne.

Istina je da se već više od deset godina CAROPHYLL CRVENI i CAROPHYLL ŽUTI upotrebljavaju za pigmentaciju žumanjka i pigmentaciju peradi s jedinstvenim uspjehom i u Jugoslaviji, kao i drugdje u svijetu.

### **Dodatne informacije**

Ako želite dodatne informacije o karotenoidima u prehrani životinja ili općenito, literaturu o vitaminima i karotenoidima, molimo obratite se na slijedeću adresu:

Hoffmann La Roche Wien GmbH  
Regional Organisation Eastern Europe  
For Vitamins and Chemicals  
Jacquingasse 16-18  
A-1030 Wien  
attn. Dr. G. Schönberger  
telefon: 99 43 222 781604/351  
teleks: 1-31779 a  
telefaks: 0222 791244

Radovalo bi nas da nam se javite.