

Farver til sodavand

Med baggrund i den seneste tids røre om brugen af syntetiske farver i slik og sodavand vil der her blive givet en kort gennemgang af de syntetiske farver og hvilke muligheder der er for at erstatte dem

Af Alan Mortensen, Product Development, Color Division, Chr. Hansen A/S

Med offentliggørelsen af det seneste studie vedrørende syntetiske levnedsmiddelfarver [1] er der kommet fornyet fokus på brugen af disse farvestoffer i fødevarer, specielt i fødevarer der indtages af børn. Konklusionen af studiet var, at børn bliver hyperaktive af kunstige farvestoffer.

I 2004 offentliggjorde den samme gruppe et studie, hvor 3-årige børn fik fire kunstige farvestoffer (tartrazin, sunset yellow FCF, azorubin og ponceau 4R – se Boks 1) sammen med natriumbenzoat (et hyppigt anvendt konserveringsmiddel) [2]. I dette studie fandt forskerne ingen klinisk målbare forskelle i børns opførsel, når børnene fik farvestofferne i forhold til perioder, hvor de ikke fik farvestofferne. Forældrene kunne derimod godt mærke en bedring i børnenes opførsel i de farvestoffri perioder. Dette studie medførte, at forskergruppen fik i opdrag af de britiske fødevarermyndigheder (Food Standards Agency) at undersøge sagen nærmere [3]. I det seneste studie fik 3-årige og 8-9-årige børn enten de samme farvestoffer og natriumbenzoat som i det første studie (mix A) eller en blanding af farvestofferne quinolingult, sunset yellow FCF, azorubin og allura red AC samt natriumbenzoat (mix B – denne blanding skulle svare bedre til det, et barn i praksis indtager, end mix A).

Resultatet var en øget hyperaktivitet hos 3-årige børn, der fik mix A, men ikke hos 3-årige børn, der fik mix B. Hos 8-9-årige børn var resultatet omvendt [1]. Denne forskellige effekt af de to blandinger har medført, at mistanken først og fremmest har rettet sig mod farvestofferne og ikke så meget imod natriumbenzoat. Flere levnedsmiddelfabrikanter har da også hurtigt meldt ud, at de vil erstatte disse farvestoffer med alternativer. I det følgende vil der blive givet en kort beskrivelse af disse farvestoffer med fokus på anvendelse i sodavand og de mulige alternativer.

Sodavand

Sodavand består grundlæggende af vand, sukker (evt. syntetiske sødemidler), syre (oftest citronsyre), carbondioxid og smagsgiver, som enten kan være et frugtkoncentrat eller i form af aroma (syntetisk eller naturlig). Herudover vil der ofte være tilsat farve, konserveringsmiddel (natriumbenzoat og/eller kaliumsorbat) og antioxidant (som regel ascorbinsyre).

Syntetiske farver har været populære i sodavand af flere grunde. De er vandopløselige, har en klar og ren farve og mange er lys- og syrestabile. Men først og fremmest er de billige at anvende. De syntetiske farver anvendt i studiet af hyperaktivitet hos børn dækker farvenuancerne gul, orange og rød, som også er de hyppigst forekommende farvetoner i sodavand, når man ser bort fra cola, der farves med karamel.

Tartrazin ($\lambda_{\max}$ 426 nm) og quinolingult ($\lambda_{\max}$ 411 nm) er begge gule i opløsning, sunset yellow FCF ($\lambda_{\max}$ 485 nm) er orange og azorubin ($\lambda_{\max}$ 516 nm), ponceau 4R ($\lambda_{\max}$ 505 nm) samt allura red AC ($\lambda_{\max}$ 504 nm) er alle røde – azorubin har en blålig tone, mens ponceau 4R og allura red AC er røde med et orange skær. Tartrazin og quinolingult anvendes typisk i citron- og ananasvand. Til appelsinvand kan anvendes sunset yellow FCF, mens de røde farver f.eks. finder anvendelse i hindbærdrik. Ofte an-

vendes mere end én farve for at give den helt rigtige farvetone. Da de syntetiske farver er vandopløselige, vil de give en klar opløsning, men i nogle tilfælde er det ønskeligt med en uklar opløsning, f.eks. i appelsinvand. Uklarheden kan komme fra et appelsinkoncentrat, men kan også tilføres i form af en såkaldt »cloudifier«, der ofte er en emulgeret olie.

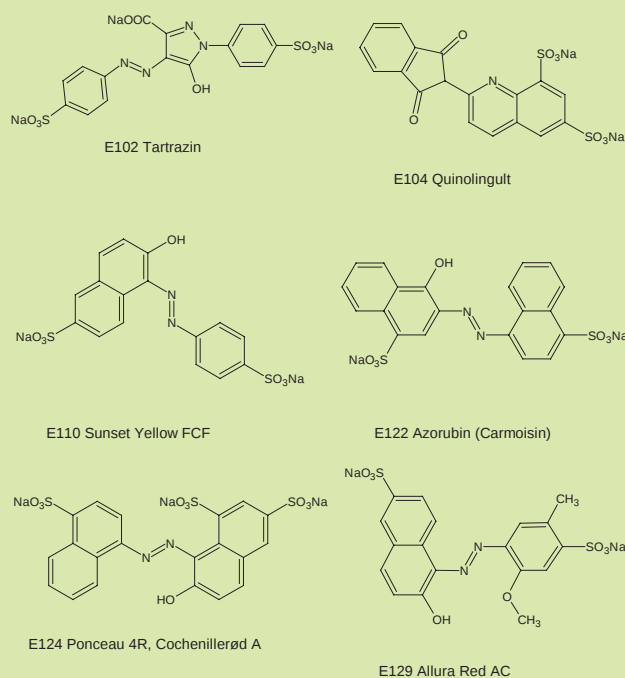
Naturlige farvemuligheder

Når syntetiske farver skal erstattes med naturlige, er farvetonen selvfølgelig den vigtigste parameter. Stabiliteten over for lys, varme, syre, ilt og andre forhold, der kan påvirke farvestofferne, er en anden vigtig parameter.

Naturlige gule, orange og røde farvestoffer er især koncentreret omkring grupperne af carotenoider og anthocyaniner. Carotenoider er tetraterpenoider og er som oftest gule, orange eller røde og findes i stort set alle planter (i opløsning er farven oftest gul til orange). De giver farve til mange frugter (tomater, citrusfrugter mv.), grøntsager (gulerødder, majs mv.) og blomster (tagetes, morgenfrue mv.) og findes også i de grønne plantede-
le.

Boks 1.

De syntetiske farver brugt i de to studier er på nær quinolingult alle azo-forbindelser. De er alle natriumsalte af sulfonsyrer og er dermed opløselige i vand. Sulfonsyregruppen gør, at de kun protoniseres ved meget lavt pH (i modsætning til f.eks. carboxylsyrer) og derfor er velegnede til vandige opløsninger med lavt pH som f.eks. sodavand.



Boks 2.

I EU-lovgivningen skelnes der ikke mellem naturlige og syntetiske farver. Tilladte farver har i EU-systemet et nummer, det såkaldte E-nummer, der for farvers vedkommende strækker sig fra E 100 til E 180. Generelt kan man dele farverne op i tre typer: 1) uorganiske, f.eks. sølv, guld og titandioxid, 2) syntetiske, f.eks. azo-farvestofferne, og 3) naturlige, f.eks. rødbedefarve. Herudover er der grænsetilfældene, som gør en skelnen mellem syntetiske og naturlige farver lidt mere diffus: β -caroten og riboflavin, som nok laves syntetisk, men dog findes i naturen (i modsætning til azo-farvestofferne), karamel og vegetabilsk kul dannet ved kraftig opvarmning af biologisk materiale samt modificerede chlorophyller.

I EU er der i øjeblikket 17 godkendte syntetiske farver (fraregnet β -apo-8'-carotensyreethylester) til levnedsmidler – heraf er de 11 azo-farver.

Det hyppigst forekommende carotenoid er β -caroten (Boks 3), som bl.a. findes i store mængder i (orange) gulerødder. Man kender til omkring 750 naturligt forekommende carotenoider, men kun et fåtal er tilladt som farver i levnedsmidler. Carotenoiderne har E-numrene 160 og 161, som er underinddelte med bogstaver. Til brug i sodavand er følgende carotenoider tilladte: blandede carotener (E 160a), capsanthin (E 160c – fra paprika), lycopen (E 160d – fra tomater), β -apo-8'-carotenal (E 160e – syntetisk, men findes i små mængder i bl.a. citrusfrugter), β -apo-8'-carotensyreethylester (E 160f – syntetisk, ikke kendt fra naturen) og lutein (E 161b – flere kilder tilladte, men

ekstraheres stort set kun fra fløjlsblomster - *Tagetes erecta*). Blandede carotener (E 160a) dækker over fire forskellige kilder, som alle er karakteriserede ved, at β -caroten er det vigtigste pigment: plantecarotener (her anvendes altovervejende olie-palmefrugter), algacarotener (*Dunaliella salina*), syntetisk og svampecarotener (*Blakeslea trispora*).

Carotenoider er fedtopløselige, men kan emulgeres, så de kan anvendes i sodavand. Det giver som regel en uklar opløsning, men det er muligt at lave oliedråberne så små (mindre end ca. 0,3 μ m), at de ikke spreder lys. Carotenoider kan erstatte tartrazin, quinolingult og sunset yellow FCF med lutein som den mest gule og capsanthin og lycopen som de mest orange (lycopen anvendes stort set ikke pga. lav stabilitet og høj pris). Af andre kilder til naturlige gule farver kan nævnes saflor (*Carthamus tinctorius*), som i lovgivningsmæssig forstand ikke er en farve, men et smagsstof, og gurkemeje (*Curcuma longa*). De gule pigmenter i saflors blomster er vandopløselige, mens curcuminoiderne fra gurkemejes jordstængler er fedtopløselige. Gurkemejeekstrakt (E 100) anvendes sjældent til farvning af sodavand pga. lav lysstabilitet.

Til erstatning af sunset yellow FCF kan også anvendes carminsyre (E 120) fra skjoldlusen cochenille (*Dactylopius coccus*). Carminsyre er vandopløselig og er orange ved det lave pH, som findes i sodavand, men ændrer farve til violet ved højere pH.

De røde farver

Til erstatning for kunstige røde farvestoffer (azorubin, ponceau 4R og allura red AC) i sodavand finder især anthocyaniner anvendelse. Rødbedefarve, der ikke indeholder anthocyaniner, men en anden type pigmenter kaldet betalainer (se betanin

Busch ATEX godkendte vakuumpumper

Når sikkerheden er altafgørende



Busch har mange års erfaring med levering af et meget bredt udvalg af forskellige vakuumpumper og kapselbæsere til applikationer, som fordrer ATEX godkendt udstyr og stor erfaring.

Busch vakuumudstyr er godkendt til Zone 0, 1 og 2 i henhold til EU Direktiv 94/9/EC

COBRA skruevakuumpumper, Mink klovakuumpumper, R 5 oliesmurt vakuumpumpe, Panther kapselblæsere og mange flere.

Ring til Busch i Ry og hør mere om hvordan vi kan optimere din ATEX pumpeapplikation.



Busch Vakuumtechnik A/S Parallelvej 11 DK 8680 Ry
Tel. +45 (0)8788 0777 Fax +45 (0)8788 0788 info@busch.dk www.busch.dk

www.busch.de

- Boks 3) anvendes ikke pga. en lavere lys- og varmostabilitet. Anthocyaniner er ofte røde eller violette og findes især i mange frugter, f.eks. jordbær, hindbær, brombær, solbær, ribs og hyldebær, men findes f.eks. også i violette gulerødder, rødkål og rødløg. Anthocyaniner er vandopløselige og er sammensat af to dele: et anthocyanidin (også kaldet et aglycon) og en sukker. Sukkerdelen sidder næsten altid bundet i 3-stilling (cyanidin-3-glucosid – Boks 3), men sukker kan også være bundet til andre positioner på anthocyanidinen, ligesom der også kan være bundet mere end en sukker til anthocyanidinen (f.eks. 3,5-diglycosider). Derudover kan sukkerdelen være acyleret med alifatiske (f.eks. eddikesyre og malonsyre) eller aromatiske (f.eks. ferulasyre og kaffesyre) carboxylsyre. Selvom man kun har kendskab til omkring 25 anthocyanidiner, kender man til mere end 500 forskellige anthocyaniner pga. den store variation i glycosylering og acylering. I den enkelte anthocyaninkilde vil der ofte være en blanding af anthocyaniner; i solbær er der f.eks. fire forskellige, hvoraf cyanidin-3-glucosid (Boks 3) er en af dem. Anthocyaniners farve afhænger af en række faktorer. Først og fremmest afhænger farven af aglyconet. Anthocyanidinerne spænder i farve fra orange over rød til violet. Dernæst afhænger farven af pH, hvilket er velkendt fra rødkålssaft, der kan bruges som pH-indikator (rød ved lav pH skiftende til violet, blå og grøn med stigende pH). pH indvirker også på anthocyaninernes stabilitet, hvor den højeste stabilitet udvises ved lavt pH. Endelig afhænger farven af et fænomen, der kendes som co-pigmentering. Ved co-pigmentering ses et skift mod længere bølglængde (bathochrom effekt) og en øget absorptions (hyperchrom effekt). Co-pigmentering menes at skyldes kompleksdannelse mellem anthocyanin og aromatiske forbindelser. Kompleksdannelsen kan både være intra- og intermolekylær, idet aromatiske syrer bundet til sukkerdelen af anthocyaninet også kan danne komplekse med aglycondelen. Co-pigmentering har yderligere den positive effekt, at det stabiliserer anthocyaninen. Endelig skal det nævnes, at ascorbinsyre, som ofte tilsættes sodavand som antioxidant, har en negativ effekt på stabiliteten af anthocyaninerne. Effekten menes at skyldes en kondensationsreaktion. Problemet kan løses ved at undlade ascorbinsyre (eller kun bruge små mængder) eller ved at bruge kilder rige på acylerede anthocyaniner (f.eks. violette gulerødder), der er mere stabile end de ikke-acylerede (f.eks. blå druer).

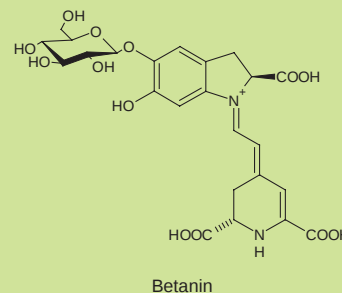
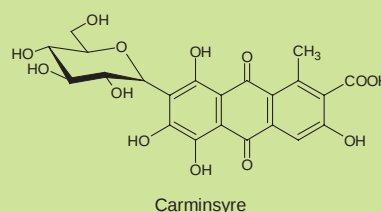
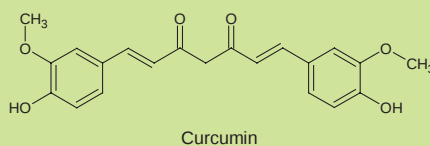
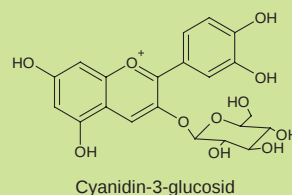
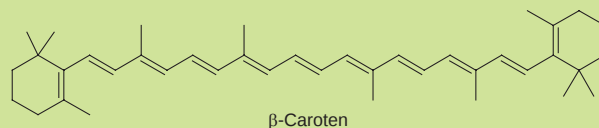
Fordele og ulemper

Som det fremgår af det ovenstående, er der naturlige alternativer til de syntetiske farver. De naturlige farvers ulemper er en højere pris og nogle gange en lavere stabilitet. Fordelen ved de naturlige farver er, at de har været en naturlig del af kosten igennem mange tusinder år og at man derfor har en rimelig sikker viden om, at de ikke udgør en sundhedsmæssig risiko. Tværtimod er flere pigmenter (bl.a. carotenoider og anthocyaniner) i de senere år blevet tilskrevet sundhedsfremmende effekter.

Yderligere information om naturlige farver kan findes i reference 4.

Boks 3.

Eksempler på naturlige farver.



Referencer

- 1 D. McCann et al. Food additives and hyperactive behaviour in 3-year-old and 8/9-year-old children in the community: a randomised, double-blinded, placebo-controlled trial. The Lancet (early online publication 6 September 2007). DOI:10.1016/S0140-6736(07)61306-3
- 2 B Bateman et al. The effects of a double blind, placebo controlled, artificial food colourings and benzoate preservative challenge on hyperactivity in a general population sample of preschool children. Arch. Dis. Child. 89, 506-511 (2004).
- 3 T07040: Chronic and acute effects of artificial colourings and preservatives on children's behaviour. (<http://www.food.gov.uk/science/research/researchinfo/foodcomponentsresearch/allergyresearch/t07programme/t07projectlist/t07040/>)
- 4 A. Mortensen. Carotenoids and other pigments as natural colorants. Pure Appl. Chem. 78, 1477-1491 (2006).

4916 3388
CLAUS DAMM
 Udstyr til:
 ★ steril produktion
 ★ bioteknologi
 ★ forskning
www.clausdamm.dk

 **Elmo Rietschle**
 A Gardner Denver Product
 Vakuumpumper
 Lavtryksskubberer
 Sidekanalblæsere
www.rtpumps.dk
 e-mail: rtpumpsdk@rtpumps.com
 +45 59 44 40 50

SKANLAB

 Solutions in Milling & Sieving
www.skanlab.com
retsch@skanlab.com