

Allt som är sött är inte socker

SÖTMA är inte lätt att mäta. För att göra det krävs sensoriska paneler. Men allt som smakar sött är inte ett socker.



som är det som verkligen används som livsmedelstillsats (se figur 1).

Aspartam upptäcktes i likhet med blysocker av en slump under forskning på magsårsmedicin när den amerikanske forskaren James Schlatter (1942–) råkade ta ett finger i munnen efter att ha blandat två aminosyror. Men olikt blysocker blev aspartam en världsprodukt som sötningsmedel.

Människans intresse för sötma uppstod givetvis inte i ett laboratorium eller i en fabrik som framställde exempelvis acesulfam K. Socker är ju naturligt förekommande i många frukter och bär samt även i honung om man här med socker använder ordet i sin generella betydelse.

MEN VAD ÄR DÅ ett socker? Själva ordet socker har hängt med oss indoeuropeer sedan urminnes tider. Sarkarâ är ett urindoeuropeiskt ord med betydelsen ”små kristaller” och det ord som ligger till grund för alla moderna ord för socker i våra olika språk, som suger, sachar, sheqer, zuccero, Zucker, sucre, suiker med flera. Säkerligen var de små kristaller våra tidiga förfäder i Indien träffade på normalt endera kristaller av socker eller av salt. Redan här uppstår ett problem med att begreppet inte är tillräckligt väldefinierat.

På samma sätt som salt, som i vardagslag är synonymt med natriumklorid men också har en generell betydelse av jonförening, så är socker i vardagslag synonymt med disackariden sackaros, samtidigt som den har en generell betydelse av sockerarter. Sockerart är i sin tur en synonym till sackarid.

I DENNA SÖTA uppställning pockar också ordet kolhydrat på uppmärksamhet. Vi börjar där i vår inringning av socker.

Kolhydrat är ett ord som utgår från ansatsen att föreningar som förs till denna grupp består av kol och vatten som förenats med varandra enligt den empiriska formeln $C_m(H_2O)_n$ (där m kan vara lika med n). Detta stämmer in på föreningar som sackaros, glukos, fruktos, laktos med flera. Men det stämmer inte in på en del andra föreningar, som exempelvis karboxylsyror som uronsyror eller deoxisocker som fukos. Vidare stämmer formeln också in på både formaldehyd och ättiksyra – föreningar som inte är sockerarter. Låt oss därmed konstatera att ansatsen kolhydrat inte ger svaret på vår fråga.

V

AD ÄR ETT SOCKER egentligen? Sötma mäts med hjälp av vattenlösningar av sötningsmedel som utvärderas av en mer eller mindre tränad sensorisk panel där sackaros (strösocker) används som referens. Mot den bakgrunden är det såklart lite pikant att föreningen blyacetat också är känd under trivialnamnet blysocker. Detta antyder att någon – någon gång i historien – faktiskt inmundigat denna förening.

Blyacetat har uppenbart inga som helst strukturkemiska likheter med till exempel sackaros trots att de delar egenskaperna att för en mänsklig tunga frammana en söt smak. Det finns alltså en hel del andra föreningar som i detta avseende har konstaterats ha liknande egenskaper, där några av de viktigaste rent kommersiellt inkluderar sackarin, cyklamat, aspartam, acesulfam K och stevia – eller snarare steviolglykosider,

Den tyske forskaren Emil Fischer (1852–1919) fick Nobelpriset i kemi 1902 för sina studier om glukos strukturformel där de asymmetriska kolatomernas substitution var det som stod i centrum för arbetet. Med Fischers resultat kunde sedan ett helt forskningsfält kring likartade föreningar utvecklas. På den vägen gick det också snabbt att identifiera den allra enklaste formen av likartad förening – där likartad här ska tolkas som att den uppfyllde den ursprungliga kolhydratdefinitionen – men därutöver också hade minst en asymmetrisk kolatom. Och denna förening är alltså glycerinaldehyd (se figur 2).

Därmed föddes en ny ansats till vad ett socker är (figur 3). Som vi redan konstaterat så gäller inte kolhydratdefinitionen i strikt bemärkelse och därmed gäller inte heller den definitionen tillsammans med kravet på asymmetrisk kolatom. Det senare är dock en viktig aspekt.

SÖTNINGSMEDLET SUKRALOS, som i början av 2000-talet introducerades i den svenska livsmedelsindustrin, har en sötma som är 400–750 gånger högre än hos sackaros.

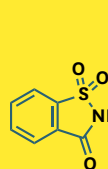
Sukralos är ett klororganiskt ämne där tre av hydroxylgrupperna i sackaros ersatts av kloratomer (se figur 4). Likartade föreningar stod i centrum för mycket av 1980-talets debatt kring miljöfarorna med klorblekning av pappersmassa och mättes på den tiden i avloppsströmmar som det kollektiva måttet AOX (adsorberbara organiska halogenföreningar). Användningen i Sverige var stor under några få år, men är liten i dag.

Men är sukralos ett socker eller ej? Svaret här kan inte bli exakt, men låt oss ändå göra ett försök. Utgångspunkten är alltså socker – sackaros – som substitueras med klor. Efter substitutionen stämmer inte längre kolhydratdefinitionen, men den var heller inget absolut krav för att en förening ska betraktas som ett socker. De asymmetriska kolatomernas antal har inte förändrats genom substitutionen med klor så asymmetrikravet är fortsatt uppfyllt. Därmed är det nog trots allt rimligt att faktiskt hävda att även sukralos är socker om än samtidigt något helt annat än socker. Visst är kemin – och i detta fall kolhydratkemin – en fascinerande vetenskap. ◻

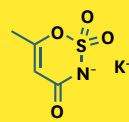
Av Martin Ragnar och Kurt Samuelsson, för Svenska Kemisamfundets Nomenklaturutskott.

Sötningsmedel, socker och klororganiska ämnen

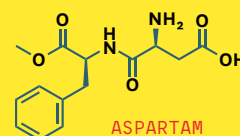
FIGUR 1: Många ämnen som smakar sött är inte ett socker.



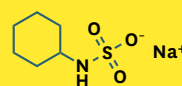
SACKARIN



ACESULFAM K

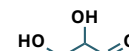


ASPARTAM



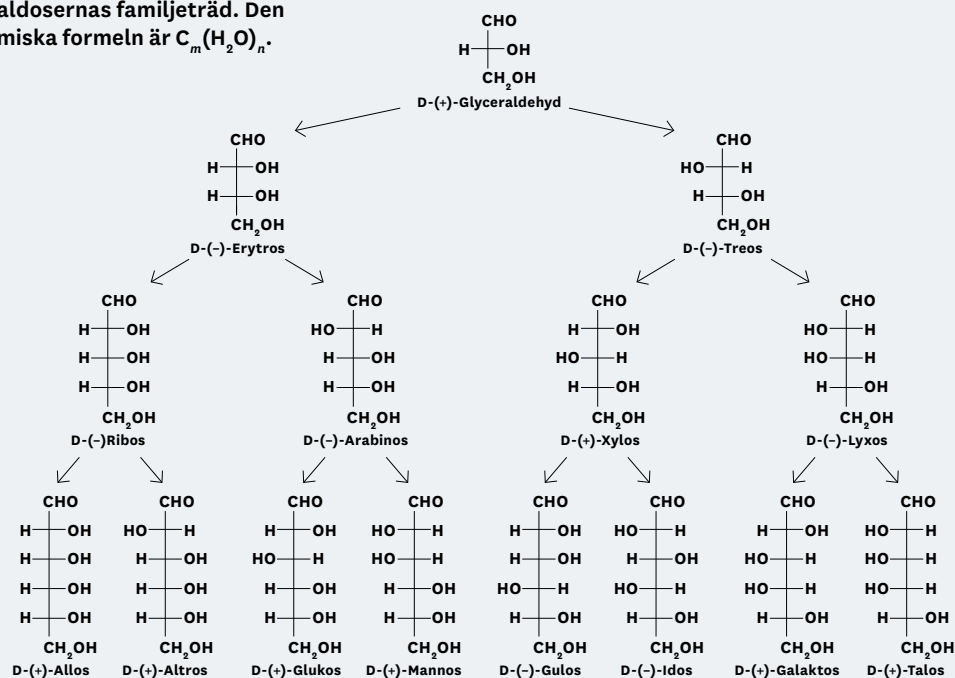
CYKLAMAT

FIGUR 2: Den enklaste molekylen med formeln $C_m(H_2O)_n$.

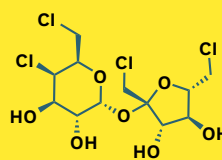


GLYCERALDEHYD

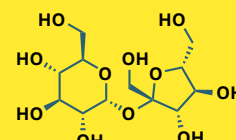
FIGUR 3: D-aldosernas familjetråd. Den kemiska formeln är $C_m(H_2O)_n$.



FIGUR 4: Föreningar som både är socker och inte socker.



SUKRALOS



SACKAROS