

# C-vitamin: skyr, yuzu, sumak, sorbosonolacton ... !?

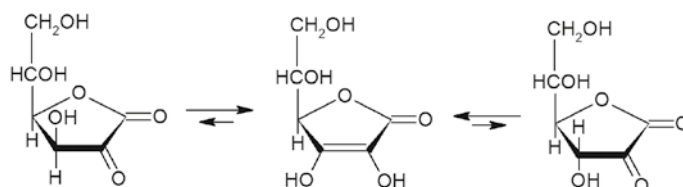
Vi ved alle, at mangel på C-vitamin giver skørbug, men hvad kommer skørbug af, og hvad er C-vitamin?

C-vitamin kaldes også ascorbinsyre. Søger man på et af disse navne på Dansk Kemisk Nomenklatur-siden [1], får man at vide, at vitamin C eller C-vitamin er L-ascorbinsyre, som igen er, hold fast: L-*threo*-hex-2-enono-1,4-lacton med de tautomere former L-*xyl*o-hex-2-ulosono-1,4-lacton og L-*lyx*o-hex-2-ulosono-1,4-lacton. (!! Pause.) Man får også det systematiske navn (5*R*)-5-[(1*S*)-1,2-dihydroxyethyl]-3,4-dihydroxyfuran-2(5*H*)-on.

Uha. Men lad os starte med det sidste. Det er, hvad mange nok vil identificere som et typisk IUPAC-navn. Man behøver ikke at kende noget til konventionerne for navngivning af carbohydrater for at forstå det. Furan har fået en oxogruppe ved siden af sit ring-oxygenatom og har derfor måttet skubbe dobbeltbindingen og addere et hydrogenatom, som så ender i position 5. Så har vi forstået furan-2(5*H*)-on. Der er endvidere to hydroxygrupper i position 3 og 4 og en sidekæde 1,2-dihydroxyethyl i position 5. Absolutkonfigurationen efter *R,S*-konventionen er givet for position 1 i sidekæden og position 5 i ringen, der begge er asymmetriske carbonatomer og dermed chiralitetscentre. Man kan se, at strukturen er som vist i midten af figur 1. Vi skal spare læseren for tilsvarende navne for de to tautomere diketonformer, der også er vist, men blot konstatere, at der her er tale om et systematisk navn baseret på stamhydrider (furan og i sidekæden ethan) og substitutiv nomenklatur (substituenterne er hydroxy og dihydroxyethyl).

Der findes imidlertid en anden og meget veludbygget systematik for carbohydrater og derivater af dem, som også er udgivet under IUPAC's auspicer [2]. Lad os først dissekere navnet for den midterste forbindelse. Stamforbindelser i carbohydratnomenklatur er udvalgte oligohydroxyalkaner (alditoler) og oligohydroxyalkanoner (aldoser og ketoser) med tilhørende stamnavne, som derefter kan modificeres – nogle gange næsten til ukendelighed – med præfikser, infikser og suffikser. I vores tilfælde her er der tale om hex-2-enitol, HOCH<sub>2</sub>[CHOH]<sub>2</sub>CH(OH)=CH(OH)CH<sub>2</sub>OH (med '2-en' refereres til dobbeltbindingen), som ved oxidation i 1-stilling bliver til carboxylsyren hex-2-enonsyre, som derefter ved esterdannelse med hydroxygruppen i 4-stilling bliver til hex-2-enono-1,4-lacton. Absolutkonfigurationen ved carbonatomerne nr. 4 og 5 i den oprindelige hexenkæde (som ovenfor blev specificeret ved hjælp af *R* og *S*) specificeres her på carbohydratvis ved at referere til den chirale stamforbindelse L-threitol (en butan-1,2,3,4-tetrol) via præfixet L-*threo*.

I de to tautomere former er der ingen dobbeltbinding; navnet hex-2-ulose signalerer hexose med oxogruppen i 2-stilling, og ved oxidation i 1-stilling får man så hex-2-ulosonsyre, som danner lacton osv. Præfikserne specificerer konfigurationen af de nu tre asymmetriske carbonatomer i position 3, 4 og 5 i den oprindelige carbonkæde ved reference til stamforbindelserne L-*xyl*o-hexose og L-*lyx*o-hexose.



Figur 1. Ascorbinsyres tre tautomere former. Frit efter [2]. Det er *xyl*o-tautomeren til venstre og *lyx*o-tautomeren til højre.

Navnet sorbose er et accepteret trivialnavn for *xyl*o-hex-2-ulose, hvorfor ascorbinsyre (modulo tautomerien) også kan siges at være L-sorbosono-1,4-lacton.

Der arbejdes i øvrigt netop nu på kraft i IUPAC's Division VIII på at færdiggøre en ny udgave af carbohydratnomenklaturen. Der vil dog næppe ske ændringer af betydning for ovenstående.

Navnet ascorbinsyre kan måske undre, da det er en lacton; men det er den ene hydroxygruppe i endiolformen, der er sur [3].

Og så den med ascor-: latin *scorputus* er skørbug, og ascorbinsyre kan være med til at forhindre skørbug, så det er logisk nok. Forbindelsen fik vist dette navn i 30'erne efter at være blevet isoleret af Szent-Györgyi i 1928 [3]. Erkendelsen af, at frisk frugt og grøntsager kan forhindre skørbug, går formentlig langt længere tilbage end til den engelske 1700-talslæge, der normalt får æren. Med hensyn til oprindelsen af ordet *scorputus* kan man finde flere forskellige forklaringer; lad os her nøjes med den, Alexander Senning valgte at give i [4]: *scorputus* er *nyere* latin afledt af oldnordisk *skyr* (koaguleret mælk, som vi kender det i dag) og *bjugr*, væskeansamling. Man troede, at skørbug skyldtes de søfarendes indtag af gammelt skyr.

Vi har tidligere omtalt Carl Th. Pedersens bog om krydderier [5]. Bogen er rundhåndet med definitionen af krydderier, og der omtales en række kilder til C-vitamin (citrusfrugter, kvan, peberrod mfl.), det navn, Carl Th. oftest brugte. Navnet ascorbinsyre kommer ind ved omtalen af to mere eksotiske kilder, der til gengæld kun indeholder lidt af forbindelsen, nemlig *yuzu* og *sumak*. (Er de mon på vej ind i de danske køkkener?)

TD, Nomenklaturudvalget

#### Referencer

1. <https://www.kemisknomenklatur.dk>.
2. IUPAC: *Carbohydrate Nomenclature, 1996 Recommendations* (<https://iupac.qmul.ac.uk/2carb/>; se afsnit 2-Carb-21).
3. *Oxford Dictionary of Biochemistry and Molecular Biology* [Revised Ed., R. Cammack et al. (Eds.), Oxford University Press 2006].
4. A. Senning: *The Etymology of Chemical Names – Tradition and Convenience vs. Rationality in Chemical Nomenclature* [De Gruyter 2019]. P. 70.
5. C. Th. Pedersen: *Krydderier fra A til Z* [Turbine 2021]. Anmeldt i *Dansk Kemi* **103** #1 (2022) 21.