



Kaffetræ.

De milde stimulantia i kaffe, te, kakao og coladrikke

Methylxanthinerne, som er ansvarlige for de populære stimulerende drikkes virkning, konsumeres i meget store mængder. Her redegøres for deres kemi, farmakologi og toksikologi

Af Alexander Senning, Kemisk Institut, DTU

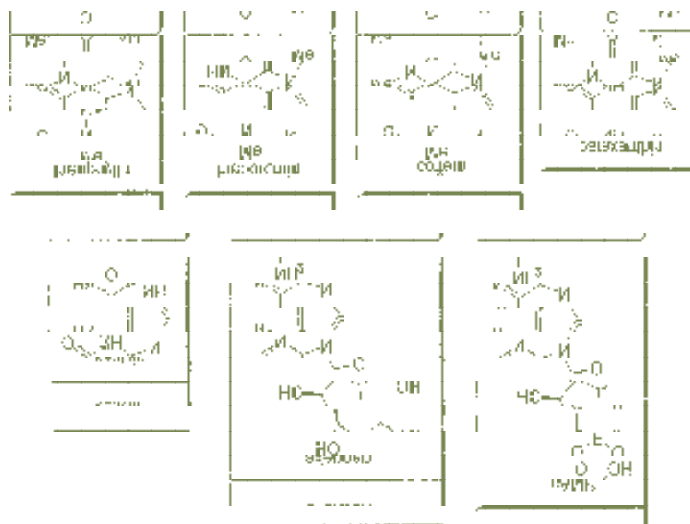
Kaffe, te, kakao og coladrikke konsumeres i stort set hele verden i enorme mængder. I året 2000 androg f.eks. verdenshøsten af grønne kaffebønner 7.092.000 t, af kakaobønner 3.159.000 t og af te 2.853.000 t.

Nytteplanterne

De nytteplanter, der dyrkes pga. deres karakteristiske smagsstoffer, men ikke mindst for deres indhold af de stimulerende alkaloider coffein og/eller theobromin, er frem for alt *Coffea arabica* og *Coffea canephora*, som under handelsnavnene arabica og robusta dækker hhv. 75 og 25% af verdensforbruget. Kaffeplanten *Coffea liberica* er af helt underordnet betydning. Te kommer fra planten *Camellia sinensis* og kakao fra tropernes *Theobroma cacao* (familie Sterculiaceae). Til familien Sterculiaceae hører også de kolanøddeproducerende tropiske planter *Cola acuminata*, *Cola nitida* og *Cola verticillata* som bruges til fremstilling af de populære coladrikke. Mindre kendt uden for Brasilien er den stimulerende læskedrik guaraná lavet på basis af frø fra planten *Paullinia cupana*. Tilsvarende lokal betydning i Sydamerika har teen maté, som laves på blade og skud af planten *Ilex paraguarensis*. Begges stimulerende virkning tilskrives coffeinindholdet [1].

Kemien

Alkaloidet coffein og dets stimulerende virkning blev opdaget hele tre gange: som karakteristisk bestanddel af kaffe, af te (hvor det oprindeligt fik navnet thein) og endelig af kolanødder, hvor det oprindeligt døbttes kolatin. Den efterfølgende strukturbestemmelse som 1,3,7-trimethylxanthin viste, at det drejede sig om en methylxanthin. Te indeholder foruden coffein methylxanthinen theophyllin (3,7-dimethylxanthin), og i kakao støder man ved siden af en mindre mængde coffein på den karakteristiske methylxanthin theobromin (1,3-dimethylxanthin). Stoffet 1,7-dimethylxanthin, med trivialnavnet paraxanthin, optræder sammen med theobromin som metabolit af coffein [1-4,6]. De mange og komplicerede smags- og farvestoffer i de stimulerende drikke, som er helt afgørende for nydelsen, er et kapitel for sig, som ikke skal diskuteres her.



Brugen

Typisk indeholder en kop kaffe 65-175 mg coffein, en kop te 50 mg coffein og 1 mg theophyllin og en kop kakao 250 mg theobromin og 5 mg coffein. De 360 ml coladrik i en typisk flaske indeholder 40-50 mg coffein. Det svarer ikke til kolanøddernes lave naturlige coffeinindhold, men opnås ved tilsætning af coffein, som jo bl.a. er et overskudsprodukt ved decaffeinering af kaffe [2,4]. Coffein og theophyllin bruges også som lægemidler [2,5].

Fysiologien

Methylxanthinernes fysiologiske virkninger er afslapning af den glatte muskulatur, stimulering af centralnervesystemet, stimulering af hjertemuskulaturen og forøget diurese (udskillelse af urin) (tabel 1). Man regner med, at den CNS-stimulerende virkning af coffeinholdige drikke betyder knap så meget for en udhvilet alert person, men modvirker frem for alt træthedstilstande. Mange af de kaffedrikkere, der lider under reel eller indbildt søvnløshed efter deres aftenkaffe, tyr derfor til decaffeineret kaffe, som dog er mere populær i USA end i Europa [2,3].

Tabell 1. Methylxanthinernes fysiologiske virkninger [3]

Virkningstype	Methylxanthinernes fysiologiske virkninger [3]			
	Adenosin-3',5'-monophosphat (cAMP)	Adenosin-3',5'-monophosphat (cAMP)	Adenosin-3',5'-monophosphat (cAMP)	Adenosin-3',5'-monophosphat (cAMP)
Stimulerende	+++	++	+	+
Relaxerende	---	---	---	---
Diuretisk	---	---	---	---
Antagoniserende	---	---	---	---

Virkningsmekanismen

Mekanismen for methylxanthinernes fysiologiske virkninger bunder i, at de i lighed med adenosin og cyklisk adenosin-3',5'-monophosphat (cAMP) er purinderivater. Pga. dette slægtskab blokerer de adenosinreceptorerne som spiller en rolle ved reguleringen af blodtrykket og ved kroppens styring af sove- og vågenperioderne. Desuden inhiberer methylxanthinerne phosphodiesteraserne, som nedbryder cellernes cAMP. Det fører til en stimulering af hjerteaktiviteten. Den første af de to mekanismer er kvantitativt mest betydningsfuld [2]. Med den aura de koffeinholdige drikke har fået i befolkningens bevidsthed, kan man bestemt ikke se bort fra et væsentligt indslag af placeboeffekt i deres ønskede virkninger.

Toksikologien

Mht. en eventuel sundhedsrisiko ved f.eks. intensiv kaffedrikning foreligger der meget omhyggelige studier med titusindvis af forsøgspersoner, som udelukker en forøget risiko for f.eks. hjerte-karsygdomme [4]. Det er blevet vist at methylxanthinerne let passerer moderkagen og dermed også kan påvirke et foster. Ifølge de foreliggende forsøg med især mus og rotter er det fortrinsvis fosterets kønsdifferentiering, der påvirkes af methylxanthiner [6].

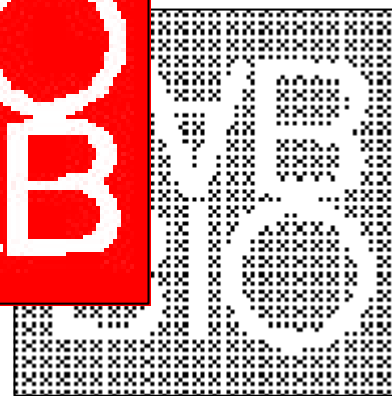
Ved omgang med engelsksproget litteratur er det værd at bemærke, at koffein på engelsk hedder caffeine, et navn som pudsigt nok korresponderer bedre med det danske ord kaffe end med det engelske ord coffee.

E-mail-adresse:

Alexander Senning: aes@kemi.dtu.dk

Referencer:

1. Belitz, H.-D., Grosch, W.: *Food Chemistry*, 2. udgave, 1999, Springer, Berlin etc.
2. Hardman, J. G., Goodman & Gilman's *The Pharmaceutical Basis of Therapeutics*, 10. udgave, 2001, McGraw-Hill, New York etc.
3. Mutschler, E., Geisslinger, G., Kroemer, H.K., Schäfer-Korting, M.: *Mutschler Arzneimittelwirkungen*, 8. udgave, 2001, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart.
4. Ballmer-Weber, P.E.: *Kaffee und Tee - unbedenkliche Muntermacher?* *Aktuel. Ernähr. Med.*, 2002, 27: s. 300-303.
5. The Merck Index, 13. udgave, 2001, Merck & Co., Inc., Whitehouse Station, NJ, USA.
6. Eteng, M.U., Eyong, E.U., Akpanyung, E.O., Agiang, M.A., Aremu, C.Y.: *Recent Advances in Caffeine and Theobromine Toxicities: A Review*. *Plant Foods Hum. Nutr.*, 1997, 51, s. 231-243.



Specialister i

- Automatiseret Fastfaseoprensning Gilson ASPEC XL, ASPEC XLi, ASPEC XL4.
- Automatisering af væskehåndtering.
- HPLC, LC, SFC kromatografi.
- ERWEKA Dissolution systemer.
- Avancerede systemer til tabletkontrol.
- Salg og kalibrering af Gilson pipetter.



Biolab A/S · Sindalsvej 29 · DK-8240 Risskov
Telefon 8621 2866 · Telefax 8621 2301
E-mail: biolab@biolab.dk

dansk kemi

udkommer næste gang 11. august

- god sommer!

