

Hvordan gør vi vores børn interesserede i naturvidenskab? Et bud er, at lege det ind fra de er helt små. Carsten Christophersen har taget udfordringen op og giver her sit bud på, hvordan man kan formidle historien om grapefrugten på fire niveauer: børnehaven, folkeskolen, gymnasiet og universitetet.

Fra 4–6 år – børnehaven

Grapefrugten er hverken appelsin eller pomelo

Grapefrugt er en krydsning mellem appelsin og pomelo og har egenskaber fra begge. Der er mulighed for at tale om mange forskellige ting, når du læser historien

Af Carsten Christophersen, carsten@kiku.dk

Der var engang for længe siden en ø ud for Amerika, hvor der skete noget mærkeligt,

Der stod et træ, som hedder pompelmus, og det har nogle kæmpestore frugter. Pompelmus er et underligt ord. Det er næsten ikke er til at sige, og folk begyndte at kalde frugterne for pomelo, det er nemlig meget nemmere. De ligner store citroner, men smager ikke surt som en citron. De smager mere sødt som en appelsin.

Lige ved siden af stod et træ med appelsiner. Der var dejligt søde appelsiner på træet. Træerne havde stået der i meget lang tid, men lige pludseligt en dag skete det mærkelige.

Midt imellem de to træer spirede et lille nyt træ frem. Det voksede og voksede og blev stort som de to andre træer. Men da det en dag fik frugter, var det hverken pomelo eller appelsiner. Det var noget helt nyt, og folk kaldte frugterne for grapefrugt.

Hvad var der sket? Der var sket det, at de to træer, pomelotræet og appelsintræet, havde lavet en lille familie og fået en baby

– det var grapefrugttræet. Ligesom børn ligner både deres mor og deres far, så ligner grapefrugten både pomelo og appelsinen. Grapefrugten er ikke så sød som appelsinen, men smager også af pomelo. Størrelsen er også midt imellem den store pomelo og den mindre appelsin. Appelsiner har orange skal, og pomelo er gule eller grøn-gule, men grapefrugt er midt imellem – altså orange-gule.

Prøv at klemme hårdt på skallen af en appelsin. Du kan bruge en tang, eller du kan prikke med en gaffel. Pas på, at det ikke sprøjter i øjnene, for det gør ondt. Lugt så til skallen – lugten er stærk, og det kan fluer og orm ikke lide. Så de gnaver ikke i skallen. Det er den måde, appelsinen har fundet ud af at jage nogle skadedyr væk på.

Du kan købe både appelsiner og grapefrugt og somme tider også pomelo. Du skulle prøve at smage på alle tre og se, hvad du bedst kan lide. Hvis du kan lide grapefrugt, så er det rigtig

Fra 10–12 år – folkeskolen

Grapefrugt er sejt

Alt fra grapefrugttræet bruges – træ, grene, blade, blomster og naturligvis frugten. Der udvindes en lang række kemiske stoffer fra frugten, og mange har vigtige anvendelser

Af Carsten Christophersen, carsten@kiku.dk

Grapefrugt har fået sit navn efter det engelske ord grape, som betyder vindruer. Det er fordi, grapefrugt vokser i klaser ligesom vindruer. Appelsiner, citroner og mandariner, der er i samme familie, vokser alle enkeltvis på træet.

Træet bruges rub og stub

Alt fra grapefrugttræet bruges. Træet selv er godt til tømmer og grenene til brændsel. Udtræk fra bladene dræber bakterier. Fra blomsterne udvindes en olie, som mange mener virker godt mod søvnløshed. Andre tager olien for at styrke maven og hjertet. Kernerne indeholder også en olie, der godt nok er næsten sort og smager meget bittert. Men den kan renses og bliver så en lys gul olie, der ikke har megen smag. Den lyse olie bruges i stedet for olivenolie. Den er sund. I det hele taget er olie fra planter som regel gode for hjertet og forhindrer blodpropper. Fedtstof fra dyr er ofte usundt og giver anledning til forkalkning af blodårerne og blodpropper. En undtagelse fra denne regel er fisk, der også indeholder sundt fedt. Det værste ved det sunde fedt er, at det nemt bliver harskt, og så må det smides ud.

Skallen er et kapitel for sig

Når skallen trækker i en stærk sukkerlage, ender den med at blive til sukat. Det er søde stykker skal med en smag næsten som appelsinmarmelade. Det bruges i mange kager.

Skallen kan også bruges til at udvinde pektin af. Pektin bruges til alle mulige slags mad, der skal gøres geleagtig. Det kan være marmelade, pølser, desserter, vingummibamser og tusind andre ting.

Når skallen presses eller opvarmes dannes en olie, der opsamles og bruges som tilsætning til f.eks. sodavand for at give en god smag af frugt.

Det hvide lag under skallen er rigtig bittert. Det er fordi, stoffet naringin findes i det. Naringin er så stærkt, at en opløsning af 1 gram i 10 liter vand smager bittert. Naringin tilsættes bitre drikke som tonicvand, men bruges også til chokolade og is for at give en bitter smag. Det kan forvandles kemisk til et sødemiddel, der er 1500 gange sødere end sukker. Det søder light sodavand i stedet for sukker. Efter at naringin er trukket ud, kan resten bruges til at udvinde pektin. Alle resterne bruges til foder til køer.



David er fire år og sidder her med både en appelsin, en grapefrugt og en pomelo. Pomeloen er næsten lige så stor som Davids hoved. Han elsker grapefrugt og spiser det så tit, han kan komme til det.
Foto: Carsten Christophersen, 2006.

godt, for den er nemlig meget sund. Det kan være, at du vil have den med i madpakken i stedet for appelsin. Pomelo er alt for stor til en madpakke, men du kan måske tage et stykke med, hvis du kan lide smagen.



Kløbenboller er alt for søde, men de indeholder en masse sukat og rosiner og smager godt. Du kan jo drikke grafrugtjuice til - det er sundt.
Foto: Carsten Christophersen, 2006.

Hvad er godt ved grapefrugt?

Grapefrugt findes i to former – den gule og den røde grapefrugt. Begge indeholder meget C-vitamin (ca. 50 mg i 100 g). Til sammenligning så kan en vitaminpille indeholde 90 mg C-vitamin.

Grapefrugt er også en god kilde til A-vitamin, men her er der 40 til 50 gange mere i den røde end i den gule. A-vitamin er nødvendigt for et normalt syn og beskytter også mod betændelse.

Der er 135 gange mere kaliumsalt end natriumsalt i grapefrugt, Det er en heldig blanding, fordi de fleste spiser for meget almindeligt salt, der er natriumsalt og ikke indeholder kaliumsalt.

26.-28. september
i Bella Center!

Kure mod sygdomme er ikke kun lavet af mennesker.

Hvad sker der, når man sætter de skarpeste hjerner sammen med det bedste labudstyr? Mirakler.

Kom til BioTech Forum+ScanLab d. 26.-28. september 2006 og oplev selv de seneste nyskabelser inden for labudstyr. For yderligere information, besøg www.biotechforum.org

BIOTECH FORUM+ SCANLAB **AGTCC ATTACC GAAATC AGTAA**

www.biotechforum.org Solutions for Mankind

EC Bella Center

Stockholm Science Stockholm International Paris

Fra 16–18 år – gymnasiet

Grapefrugt bekæmper overvægt

Grapefrugt kan bruges til et kontrolleret vægttab. Kan man i det hele taget stole på litteraturen? Og hvilke kemiske forbindelser er det, der er ansvarlige for virkningen? Det skal besvares af fremtidens naturstofkemikere

Af Carsten Christophersen, carsten@kiku.dk

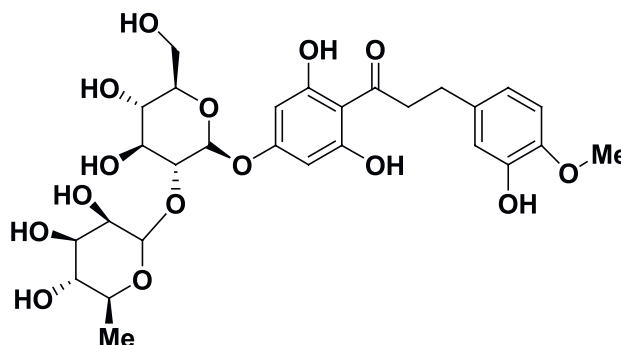
Grapefrugt har mange gode egenskaber og bruges i vid udstrækning, både de friske frugter og som juice. De har været grundlag for en afmagringskur – grapefrugtkuren – der har været populær i over 30 år. Der er utallige variationer, men de fleste er ensidige og energiindtaget er for lille. Du taber dig ved kuren, men du risikerer mangelsygdomme. Efter kuren tager du det tabte på, hvis du vender tilbage til dine normale spisevaner.

Overvægt er et problem

I nær fremtid vil antallet af personer, der er blevet opereret for dødelig overvægt/fedme, nærme sig en million. Hvorfor bliver mange af os overvægtige? Svaret er ganske enkelt: Fordi vi spiser mere, end vi forbrænder. Hvis vi gør det, så tager vi på i vægt. Det er ikke blot et problem, at vi bliver meget store og fede, vi udvikler også mange sygdomme som følge af overvægt. En sygdom er den sukkersyge, der før blev kaldt gammelmandssukkersyge eller type 2 diabetes. Nu rammer den ikke blot gamle mennesker. Det er sikkert, at motion er godt, bl.a.

En dødelig stofskiftesygdom

En overvægt på blot 10-15 kg kan være dødelig, hvis personen lider af det såkaldte »stofskiftesyndrom«. Det kendes på, at de overflødige kg sætter sig midtpå og giver et livmål over gennemsnittet. Disse personer har også forhøjet fedt i blodet, forhøjet niveau af insulin og forhøjet blodtryk. Hvert af disse symptomer er alarmerende, men sammen er de livstruende. De disponerer for hjertetilfælde, sukkersyge og slagtilfælde, men de giver ikke mange advarende symptomer og kan derfor være til stede i lang tid uden at blive opdaget. Kuren er enkel – vægttab.



Neohesperidindihydrochalcon

fordi det fører til øget forbrænding af nogle af de overflødige joule, men det er ikke tilstrækkeligt.

Hvad gør vi?

Hvis vi ikke bare kan motionere os ud af problemet, må vi se på andre muligheder. Og dem er der mange af. De falder i de to hovedgrupper: Forbrænd mere eller spis mindre. Hvis vi ikke har lyst til at nedsætte den mængde føde, vi propper i os, så kan vi måske forsøge at erstatte meget energirig føde med en anden, der indeholder færre joule pr. gram. Altså – ud med fedt og sukker.

Grapefrugt øger forbrændingen

Efter 12 uger med en halv grapefrugt før hvert måltid havde 100 overvægtige personer med en gennemsnitsvægt på ca. 100 kg i gennemsnit tabt 1,6 kg, men nogle havde tabt op til 4,5 kg. Deltagerne spiste deres sædvanlige måltider under forsøget. Undersøgelsen blev udført ved Scripps Clinic i San Diego Californien under ledelse af Ken Fujioka.

Det er en skam, at undersøgelsen blev betalt af grapefrugtin-dustrien i Florida, fordi den slags sponsorater altid skaber tvivl om forskerens uafhængighed. Det er mistænkeligt, at undersø-

Fra 20-? år – universitetet

Grapefrugt bekriger medicin

Grapefrugt har indflydelse på virkningen af medicin, men den har også selv biologisk aktive forbindelser, der har lægemiddelvirkning

Af Carsten Christophersen, carsten@kiku.dk

Grapefrugt burde sælges med en indlægsseddel ligesom medicin. Den ændrer virkningen af mange lægemidler og kan forstyrre en medicinsk behandling katastrofalt. Frugten indeholder forbindelser med specifikke lægemiddelvirkninger, der med fordel kan udnyttes.

Stærk medicin

Mange forskellige lægemidler får deres virkning ændret, når de tages sammen med grapefrugt. Det gælder adskillige almindelige lægemidler, f.eks. statiner til nedsættelse af kolesterol i blodet, medicin til hjertepatienter, blodtrykssænkende- og beroli-



Grapefrugt egner sig godt til en sund dessert eller morgenmad, og det gør pomelo også. Træk alle hinderne af og spis frugtkødet uden at tilsætte andet – det hjælper med til at holde vægten.

Foto: Carsten Christophersen, 2006.

Ud med sukker

Bitterstoffet naringin fra albedoen, der er det hvide lag under skallen, kan kemisk omdannes til et sødemiddel. Det har det umulige navn »neohesperidindihydrochalcon«. Heldigvis har det også det mere håndterlige E-nummer, E 959. Det kan i vid udstrækning erstatte sukker og har meget lavere energiindhold, da det er omkring 1.500 gange sødere end almindeligt sukker. Det betyder, at en læskedrik, og de indeholder ofte over 10% sukker, kun behøver 0,007% sødemiddel – det feder ikke meget.

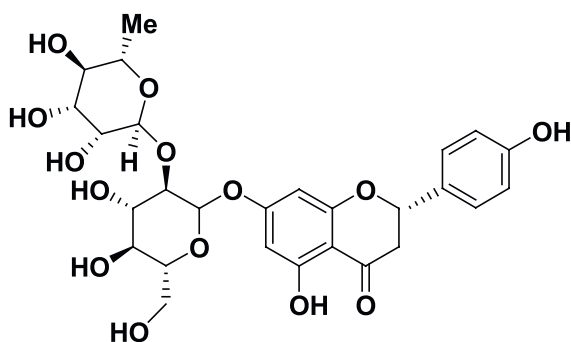
gelsen specifikt nævner Florida-grapefrugt, selvom den er udført i Californien, hvor der dyrkes mængder af grapefrugt.

En teori om mekanismen ved virkningen er, at niveauet af hormonet insulin sænkes. Insulin styrer sukkerstofskiftet og sænker blodsukkeret. Høje koncentrationer af insulin resulterer i sultfølelser ved at påvirke et center i hjernen, og det stimulerer appetitten.

Kilder

http://www.scrippsclinic.com/news/Article_Fulltext.cfm?ID=211 Beskriver forsøget med grapefrugt før måltiderne.

http://www.scrippsclinic.com/news/Article_Fulltext.cfm?ID=193 Overweight may unknowingly suffer deadly metabolic syndrome.



naringin

gende midler og nogle af de farmaka, der undertrykker immunsystemet.

Naringin er, sammen med 2-3 andre forbindelser, ansvarlig for virkningen af grapefrugt. De indvirker på flere fysiologiske



Rummelig og fleksibel – en ren opvaskefabrik

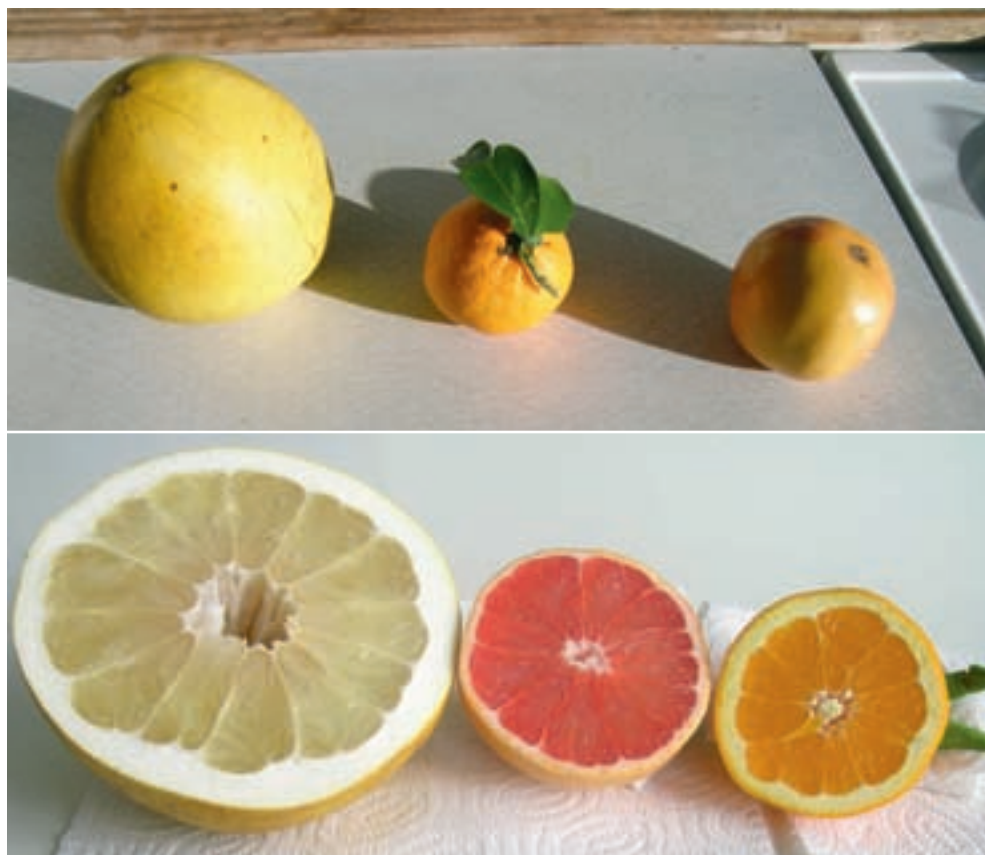
En kapacitet så stor at det egentlig burde hedde opvaskefabrik i stedet for opvaskemaskine

Miele's opvaskemaskiner kombinerer stor kapacitet, stor fleksibilitet og stor effektivitet. Derfor er de det oplagte valg til centralopvask, hvor én maskine skal betjene flere afdelinger med forskellige krav til rengøring og desinfektion – for eksempel laboratorier eller operationsstuer. Og der er mange flere fordele:

- Effektiv og integreret tørring forkorter vasketiden
- Fri programmerbar til opfyldelse af alle vaskerbehov
- Automatisk sæbedosering
- Mange indsatser giver bedre udnyttelse og fleksibel anvendelse
- En- eller to-dørs model til indbygning mellem rent/urent rum

Ring og få mere information om vores effektive løsninger.

Miele
PROFESSIONAL
Miele A/S • Erhvervsvej 2 • 2600 Glostrup
Tlf. 43 27 15 00 • www.miele.dk



Grapefrugts historie

De fleste botanikere mener, at grapefrugt er en krydsning mellem appelsin og pompelmus, der nu fortrinsvis kaldes pomelo. Sidstnævnte stammer fra Asien, men blev introduceret i Caribien omkring 1650. Tidligere blev grapefrugt anset for en mutation af pomelo, men de fleste hælder nu til hybridteorien. Den blev beskrevet i 1750 og kaldt »den forbudne frugt fra Barbados« (det latinske navn er *Citrus paradisi*), hvor den menes at stamme fra. Andre tror, at den opstod på Jamaica.

174-1492 $\mu\text{mol/L}$). Det er ikke muligt at forudsige, hvor stor en dosis der er nødvendig for at opnå en bestemt koncentration af lægemidlet i blodet. Denne usikkerhed giver en høj risiko for fejlmedicinering. Gul grapefrugt har højere indhold af naringin end rød.

Grapefrugt er lækkert og sundt, men pas på med at blande grapefrugt med medicin.
Foto: Carsten Christophersen, 2006.

reaktioner, men hæmning af cytokrom P-450 er den vigtigste. Cytokrom P-450 fjerner fremmede forbindelser fra blodbanen ved at hydroxyler dem og på den måde øge deres vandopløselighed. Opløste forbindelser udskilles hurtigt. Når talen er om et lægemiddel, betyder det, at dosis undertiden må mindskes i nærvær af naringin, fordi det kun fjernes langsomt af det hæmmede cytokrom-enzym.

Grapefrugtsaft har meget varierende indhold af naringin (fra

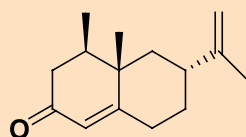
Fra løse tænder til ondt i maven

Personer med tandkødsbetændelse ender med at tabe tænderne. To grapefrugter om dagen i 14 dage bedrer sygdommen betydeligt. Det var resultatet af en undersøgelse af 58 patienter med kronisk betændelse i tandkødet. Forsøget blev udført ved Friedrich Schiller universitetet i Tyskland. Sandsynligvis skyldes virkningen et forhøjet niveau af C-vitamin i blodet. Det hæmmer dannelsen af frie radikaler, som menes at være ansvarlige for sygdommen. En grapefrugt indeholder i nærheden af 100 mg ascorbinsyre.

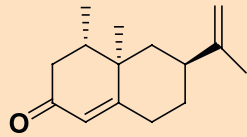
Grapefrugt indeholder meget syre, og det er grunden til, at personer med mavesår frarådes at spise den. Men udtræk fra kernerne mindsker størrelsen af mavesår i rotter. Foruden en stærk antibakteriel effekt og den nævnte antioxidant virkning så øger udtrækket også blodgennemstrømningen nær mavesåret. Det hjælper også på helingen. Ved en dosis på 10 mg/kg viste rotterne en 50% nedsættelse i udskillelsen af mavesyre og en løbende nedsættelse af sårets størrelse. Da der findes gode midler mod mavesår, har resultaterne mest betydning i diskussionerne om at spise på en hensigtsmæssig måde.

Grapefrugt er et kemisk skatkammer

Olien fra skallen isoleres ved presning eller destillation og bruges som smagsstof i læskedrikke, efter at halvdelen af de mange terpenener er fjernet. Hovedbestanddelen af olie fra skallen er nootkaton, der bruges som tilsætning, når »frisk« juice laves ud fra pulver. Forbindelsen fra grapefrugt er den højredrejende (+)-nootkaton, som har en kraftig lugt af



(+)-Nootkaton



(-)-Nootkaton

grapefrugt, der kan erkendes ved så lidt som 800-dele i en milliard (ppb). Dens bitre smag giver sig til kende ved blot 0,3-dele i en million (ppm). I modsætning til den, så har dens spejlbillede, venstredrejende (-)-nootkaton, en svag træagtig lugt, men først ved hele 600.000 ppb. Smagen er bitter og sur og så svag, at den først kan erkendes ved 40 ppm.

Kilder

[http://eksotiskefrugter.emu.dk/servlets/Frugter/pomelo.xml?emne=Short God beskrivelse af pomelo.](http://eksotiskefrugter.emu.dk/servlets/Frugter/pomelo.xml?emne=Short+God+beskrivelse+af+pomelo)

[http://eksotiskefrugter.emu.dk/servlets/Frugter/grapefrugt.xml?emne=Short God beskrivelse af grapefrugt.](http://eksotiskefrugter.emu.dk/servlets/Frugter/grapefrugt.xml?emne=Short+God+beskrivelse+af+grapefrugt)

W. V. De Castro, S. Mertens-Talcott, A. Rubner, V. Butterweek og H. Derendorf *Journal of Agricultural Food Chemistry* Bind 249, 2006, side 249-255. Variation of Flavonoids and Furanocoumarins in Grapefruit Juices: A Potential Source of Variability in Grapefruit Juice – Drug Interaction Studies. <http://www.nature.com/bdj/journal/v199/n4/full/4812613a.html> H. Staudte, B. W. Sigusch og E. Glockmann *British Dental Journal* Bind 199, 2005, side 213-217. Grapefruit consumption improves vitamin C status in periodontitis patients