

I folkemedicinen har hylden (*Sambucus nigra* L.) længe været kendt som planten, der kunne kurere mange sygdomme. Eksempelvis anvendes hyldeblomsterne, som sved- og vanddrivende middel og hyldebær, skulle bl.a. have en forebyggende og en lindrende virkning på forkølelse. Udover anvendelse til naturmedicin dyrkes hyld især med henblik på fremstilling af fødevarer, hvor de vigtigste produkter er usødet og sødet saft af bær og blomster. Usødet saft af hyldebær anvendes ved fremstilling af vinsæt (3 ugers vin) og sødet saft, anvendes til hyldebærssuppe eller drikkes som varm saft. Sødet hyldeblomstsaft er særdeles velsmagende og skal nydes afkølet.

Markedet for hyldeprodukter er stigende herhjemme og i udlandet og som konsekvens deraf

er der i de senere år udført en del udviklings- og forædlingsarbejde på hyld. Denne Grøn Viden beskriver aromastoffer i saft baseret på hyldeblomster og hyldebær fra udvalgte sorter. Disse resultater danner bl.a. grundlaget for udvælgelsen af sorter med en kraftig hyldearoma og forbedret smag. Dyrkning og formering af hyld er hhv. beskrevet i Grøn Viden, Havebrug nr. 46 og 143.

Hyldeblomst- og hyldebærssaft

Aromastofanalyserne af hyldeblomst- og hyldebærssaft fra forskellige sorter er foretaget på en sødet saft, hvis fremstilling er beskrevet nedenfor.

2 liter hyldeblomstsaft koncentrat blev fremstillet ud fra 300 g friske blomster, 255 g skræl fra citroner, 1,5 kg sukker,

60 g vinsyre og som konserveringsmiddel 2 ml Atamon opløsning. Til blomster, sukker og citronskræller blev der tilsat 1 liter kogende vand og derefter vinsyre og Atamon. Drikkeklar hyldeblomstsaft blev fremstillet ved at fortynde koncentratet 4 gange med vand. Aromastofanalyserne blev foretaget på koncentratet.

Sødet hyldebærssaft blev fremstillet ud fra halvfrosne bær, der først blev blendet og dernæst udsat for varmebehandling (70 °C) i en mikrobølgeovn i 20 minutter, hvorefter saften fra bærene blev presset ud. Til 1 liter saft blev der tilsat 400 g sukker og 2 ml Atamon opløsning.

Aroma og smag

Smagen af salt, surt, sødt og bittert er "ægte" og smages med tungen. Den resterende "smag" vi oplever ved indtagelse af fødevarer, er næsens respons på de aromastoffer, der frigives fra dem. Når man f.eks. spiser en appelsin opleves den syrlige og søde smag på tungen. Den karakteristiske citrussmag fra appelsinen er en "lugtoplevelse" under spisningen. Dufte fra fødevarer skyldes alene de aromastoffer som udsendes. Aromastoffer spiller derfor en afgørende rolle for den sensoriske oplevelse ved indtagelse af fødevarer.

Opsamling og analyse af aromastoffer

De flygtige stoffer, der udsendes fra fødevarer, betegnes ofte aromastoffer, selvom de ikke alle kan

opfattes af den menneskelige lugtesans, og derfor ikke har nogen aroma. Dog kan den menneskelige næse bruges som et avanceret måleredskab, der sammen med de instrumentelle metoder kan identificere de aromastoffer, der bidrager med en sensorisk egenskab.

Da aromastoffer oftest udsendes i relativt lave koncentrationer, er det oftest nødvendigt at opsamle og opkoncentrere dem inden analyse for at opnå tilpas følsomhed. Aromastofferne, der udsendes fra hyldeblomst- og hyldebærssaft blev opsamlet ved et såkaldt "purge and trap"-system, se foto 1. Saften anbringes i en kolbe (300 ml) og der tilsættes en intern standard, og sfæren omkring saften aflukkes så systemet er tæt. En gasstrøm (nitrogen) blæses igennem saften, og de flygtige stoffer akkumuleres på en kolonne med et specielt

porøst materiale, det vil sige aromastofferne "fanges på en fælde". Efter opsamling analyseres aromablandingen ved hhv. gaskromatografimassespektrometri og gaskromatografi for at identificere hvilke aromastoffer, der er i prøven og for at bestemme mængden af dem. Hyldebær- og hyldeblomstsaft indeholder over 50 aromastoffer, hvor de vigtigste mht. aroma, er angivet i tabel 1.

Snifanalyse

Det er ofte svært at beskrive de enkelte aromastoffers bidrag til aromaen, idet aromastoffer kan påvirke hinandens "lugte". Eksempelvis kan et flygtigt stof, der ikke har nogen aroma, være i stand til at forstærke/formindske aromaen af andre aromastoffer.

Derudover spiller koncentrationen af de enkelte aromastoffer også en rolle, idet et aromastof kan have en ubehagelig duft i høje koncentrationer, men være meget velduftende i lave koncentrationer og omvendt. Den samlede lugtoplevelse ved indtagelse af fødevarer afhænger derfor af koncentrationen af de enkelte aromastoffer og deres gensidige påvirkning.

Det er dog muligt at identificere de flygtige stoffer, der er vigtige for aromaen af et givet produkt, vha. den menneskelige lugtesans. Den menneskelige næse benyttes til at "sniffe" sig frem til de vigtige aromastoffer i en såkaldt snifanalyse, hvor den menneskelige lugtesans bruges som detektor. Ved snifanalyse benyttes en snifport, der er en anordning, som gør det muligt for den menneskelige lugtesans at registrere

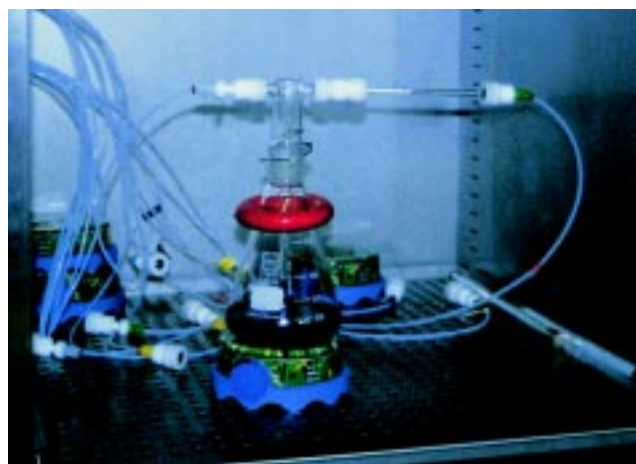


Foto 1. Hyldebærssaft gjort klar til analyse for aromastoffer. Opsamlingen af aromastoffer foregår i et Termarksskab, hvor temperaturen, flowet af gasstrømmen og andre parametre kan kontrolleres



Foto 2. Nærbillede af snifporten



Foto 3. Personen på billedet er i gang med en snifanalyse



Tabel 1. Aromastoffer, som bidrager til hyldearomaen i henholdsvis hyldeblomst- og hyldebærssaft bestemt ved snifanalyse. Kun aromastoffer, der ved GC-snif havde en "lugt" er medtaget. (-) = ikke detekteret. (+) = detekteret, men ingen "lugt" ved GC-snif

Lugtgruppe/aromastoffer	GC-snif "lugt" (hyldeblomstsaft)	GC-snif "lugt" (hyldebærssaft)
Hyldeblomst- og bær		
<i>cis</i> -rosenoxid	hyldeblomster	hyldeblomster
<i>trans</i> -rosenoxid	hyldeblomster	(+)
nonanal	svag hyldeblomst	hyldeblomster, frugtagtig
neroloxid	hyldeblomster, blomsteragtig	hyldeblomster, metal
dihydroedulan	(-)	hyldebær
hotrienol	svag blomsteragtig, hyldeblomster	blomsteragtig, sød
β -damascenon	hyldebær, frugtagtig	hyldebær
Frugtagtig		
pentanal	frugtagtig, vanillie	frugtagtig
2-methyl-1-propanol	(-)	frugtagtig
2-og 3-methyl-1-butanol	(+)	frugtagtig, sød
heptanal	citrus, frugtagtig	(+)
octanal	(+)	citrus
methylbenzoat	(-)	frugtagtig
ethylbenzoat	(-)	frugtagtig, blomsteragtig
Blomsteragtig		
4-methyl-3-penten-2-on	sød, blomsteragtig	(-)
(Z)- β -ocimen	sød, blomsteragtig	(-)
linalool	blomsteragtig, freesia, sød	blomsteragtig, freesia
α -terpineol	blomsteragtig, sød	blomsteragtig, sød
Græsagtig		
hexanal	grønt græs	grønt græs
1-hexanol	frisk græs, frugtagtig	(+)
(E)-3-hexen-1-ol	grønt, fedtagtig, krydret	(+)
(Z)-3-hexen-1-ol	frisk grønt græs	frisk grønt græs
(E)-2-hexenal	(+)	grønt æble
(E)-2-hexen-1-ol	grøn peber	grønt æble
(E)-2-octenal	(+)	grønt æble
Andre		
1-butanol	sød	(-)
1,8-cineol	pebermynte, menthol	(-)
1-octen-3-on	champignon	champignon
1-octen-3-ol	(+)	champignon
1-octanol	skarp, krydret, fedtagtig	citrus, krydret
benzaldehyd	sød	(-)
β -caryophyllen	krydret, sød	(-)
<i>p</i> -methoxystyren	sød	(-)
1, 1,6-trimethyl-1,2-dihydronaphtalen	lakrids	(-)

de enkelte aromastoffers "lugt", se foto 2 og 3.

Snifanalysen af hyldeblomst- og hyldebærsaft viste, at adskillige aromastoffer bidrager til aromaen og at disse kan inddeles i grupper efter deres duft, se tabel 1. Selvom alle dufte fra aromastofferne i hyldeblomst- og hyldebærsaften bidrager til det samlede sensoriske indtryk, er aromastoffer med den karakteristiske duft af hyldeblomst/hyldebær sammen med aromastoffer med blomsteragtig og frugtagtig duft afgørende for en god hyldearoma, se tabel 1. Aromastoffer med en græsagtig duft er med til at frembringe en

friskhed i saften, der især kendetegner hyldeblomstsaften.

Sammenligning af hyldeblomstsorter

Vi har indtil videre undersøgt aromastofindholdet og aromaprofilen af hyldeblomstsaft fremstillet ud fra sorterne, Allesø, Donau, Sambu, Sampo og Samyl og hyldebærsaft fremstillet ud fra sorterne, Donau, Haschberg, Mammut, Sambu, Samdal, Sampo og Samyl.

Aromastofanalysen af de forskellige hyldeblomstsafter viste, at selvom de er forskellige med hensyn til det totale indhold af aro-

mastoffer og i aromaprofil er det svært at konkludere hvilken af de undersøgte sorter, der giver den mest velsmagende hyldeblomstsaft, se tabel 2. Dog har hyldeblomstsaften fra Sampo den bedste aromaprofil med klart det højeste indhold af aromastoffer, der bidrager med den karakteristiske duft af hyldeblomst. Sampo må derfor antages at være den mest velegnede af de undersøgte sorter med hensyn til produktion af hyldeblomstsaft.

De producerede hyldebærsafter er ligeledes forskellige både hvad angår aromaprofil og deres totale indhold af aromastoffer, se tabel 3.

Tabel 2. Aromastofindholdet (i %) i hyldeblomstsaft fra 5 sorter fordelt på lugtgrupper^a samt det totale indhold af aromastoffer i saften (i ng pr. ml)

Lugtgruppe	Allesø	Donau	Sambu	Sampo	Samyl
Hyldeblomst- og bær	45.6	36.3	39.5	56.4	36.2
Frugtagtig	7.7	4.8	9.6	5.0	9.6
Blomsteragtig	17.0	12.5	27.9	22.4	20.9
Græsagtig	15.4	22.0	12.0	5.4	17.0
Andre	14.3	24.4	11.0	10.8	16.3
Total i %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Total i ng pr. ml	2465	2779	2834	2441	2241

^a I lugtgrupper er også inkluderet de aromastoffer hvis "lugt" kendes, men ikke er detekteret ved snifanalysen

Tabel 3. Aromastofindholdet (i %) i hyldebærsaft fra 7 sorter fordelt på lugtgrupper^a samt det totale indhold af aromastoffer i saften (i ng pr. ml)

Lugtgruppe	Donau	Haschberg	Mammut	Sambu	Samdal	Sampo	Samyl
Hyldeblomst- og bær	1.8	4.9	4.7	1.6	11.7	2.7	1.7
Frugtagtig	17.0	22.6	49.8	30.7	24.1	30.1	17.8
Blomsteragtig	5.6	4.9	6.9	6.4	9.5	7.4	7.5
Græsagtig	64.0	60.6	33.4	54.3	49.1	53.3	66.3
Andre	11.6	7.0	5.2	7.0	5.6	6.5	6.7
Total i %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Total i ng pr. ml	648	709	813	705	545	1111	504

^a I lugtgrupper er også inkluderet de aromastoffer hvis "lugt" kendes, men ikke er detekteret ved snifanalysen

Grøn Viden indeholder informationer fra Danmarks JordbrugsForskning.

Grøn Viden udkommer i en mark-, en husdyr- og en havebrugsserie, der alle henvender sig til konsulenter og interesserede jordbrugere.

Abonnement tegnes hos Danmarks JordbrugsForskning Forskningscenter Foulum Postboks 50, 8830 Tjele Tlf. 89 99 16 15 / www.agrsci.dk

Prisen for 2002: Markbrugsserien kr. 225, husdyrbrugsserien og havebrugsserien kr. 125.

Adresseændringer meddeles særskilt til postvæsenet.

Michael Laustsen (ansv. red.) Anders Correll (redaktør)

Layout: Ulla Nielsen

Tryk: Rounborgs grafiske hus ISSN 0903-0719



Aromastoffer i hylde

Lars Porskjær Christensen & Karl Kaack, Forskningscenter Årslev



Hylde (*Sambucus nigra* L.) i blomst

Konklusion

- Aromastoffer i hylde spiller en afgørende rolle for vore sensoriske oplevelse ved indtagelse af hyldeprodukter.
- Hyldeblomst- og hyldebærsaft indeholder over 50 aromastoffer, hvoraf dem med en karakteristisk duft af hyldeblomst/hyldebær anses for at være vigtige for en god hyldearoma sammen med aromastoffer med blomster- og frugtagtig duft.
- Aromastofanalyser på hyldeblomstsaft indikerer, at Sampo er den af de 5 undersøgte sorter, der giver den mest velsmagende hyldeblomstsaft.

- Aromastofanalyser på hyldebærsaft fremstillet ud fra 7 forskellige sorter tyder på, at Sampo, Mammut og Samdal er de mest velegnede af de undersøgte sorter til produktion af hyldebærsaft.
- Aromastoffer kan højst sandsynlig bruges som en selektionsparameter ved udvælgelsen af hyldeblomstsaft til saftproduktion.
- Sensoriske undersøgelser skal bekræfte om resultaterne fra aromastofanalysen kan bruges til udvælgelsen af de bedste sorter til saftproduktion.