

Särtryck ur **Livsmedelsteknik**
nr 4 (maj) 1974

Svenska Institutet
för Konserveringsforskning,
Göteborg
SIK-Rapport nr 362

Kan man undvika konserver smak?

Av Tyko Persson och Erik von Sydow

Kan man undvika konserver smak?

Av Tyko Persson och Erik von Sydow

Värmesterilisering är från distributions- och hållbarhetssynpunkt en utmärkt konserveringsmetod för bl a köttprodukter. Värmekonservade produkter är dessutom lätta att tillaga. Trots detta har förbrukningen av köttkonserver stagnerat eller t o m minskat, samtidigt som förbrukningen av övriga konserverprodukter har ökat. Detta beror naturligtvis på att den konventionella steriliseringsprocessen förorsakar försämringar i lukt och smak. Man säger att produkten får konserver smak. Det kan nämnas att det rör sig om stora värden, ca 20 milj kg värmekonservad produkt per år.

Vid SIK har sedan cirka fyra år tillbaka pågått ett projekt, som har behandlat arom- och smakegenskaperna i värmesteriliserat kött. Avsikten med detta projekt har varit att på ett grundläggande sätt kartlägga de kemiska och sensoriska aromegenskaperna i värmesteriliserat kött samt att bestämma samband mellan dessa egenskaper för att kunna avgöra vad som ger upphov till biaromen. Avsikten var också att med hjälp av dessa resultat undersöka de

teknologiska förutsättningarna både på recept- och process-sidan, för att kunna hindra uppkomsten av konserver smak. I de grundläggande undersökningarna har 4 modellrecept använts: malt nötkött med tillsats av stärkelse och späck.

Kemi

Vid den kemiska analysen av aromkomponenterna har en headspace-teknik använts. Den kvantitativa bestämningen av de olika föreningarna utfördes med gaskromatografi. Föreningarna separerades på en kapillärkolonn och detekterades med en flamjonisationsdetektor. För att analysera svavelföreningarna kvantitativt användes en liknande provtagningsutrustning, vilken emellertid var tillverkad helt i glas och teflon, samt en packad glaskolonn. Svavelföreningarna detekterades med en svavel-specifik flamfotometrisk detektor.

95 föreningar identifierades med hjälp av masspektrometri: bl a 21 svavelföreningar, 12 aldehyder, 16 ketoner och 11 furanderivat.

Tabell 2 visar koncentrationsområdena för några föreningar. I denna tabell

Tekn dr Tyko Persson var tidigare assistent vid Svenska Institutet för Konserveringsforskning och är nu anställd vid Nordreco AB.

återges också de lukttröskelvärden som är tillgängliga i litteraturen. För de föreningar för vilka tröskelvärdessuppgifter saknas kan dessa uppskattas experimentellt. I första hand bidrar de föreningar till aromen, som är närvarande i högre halter än motsvarande tröskelvärden eller åtminstone är av samma storleksordning. Då föreningen är närvarande i koncentrationer som är flera hundra eller tusen gånger större än motsvarande tröskelvärden, kan man med säkerhet konstatera att den är viktig för totalaromen. Exempel på sådana föreningar är svavelväte, metylmerkaptan, dimetylsulfid, 2-metylpropanal, 2-metylbutanal och 3-metylbutanal. Exempel på föreningar som är långt under tröskelvärdena och därför betydelslösa ur aromsynpunkt är t ex 2-butanon.

Vid ökning av värmebehandlingstiden ökade koncentrationen av svavelföreningarna och några av aldehyderna markant. Detta var särskilt tydligt för svavelväte, metylmerkaptan, 2-metylpropanal och 2-metylbutanal (tabell 1). Då fett ingick i receptet, minskade i allmänhet koncentrationerna av föreningarna i headspace-gasen.

Sensorik

Vid den sensoriska analysen har den sk luktqualitetstekniken använts. En panel har tränats att känna igen olika luktnoter i ett livsmedel och att bedöma intensiteten av dessa. 11 luktqualiteter har använts. Exempel ges i tabell 1.

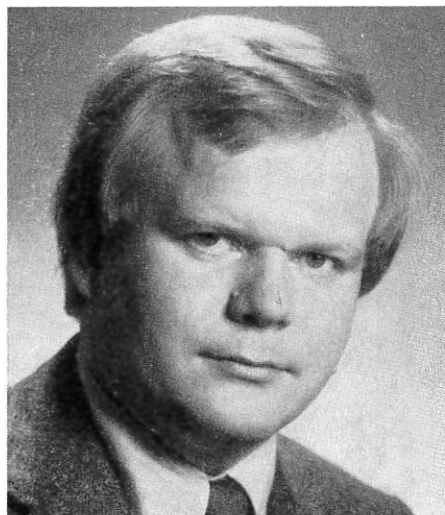
Vid jämförelse mellan olika recept konstaterades att tillsats av fett gav en minskning av intensiteten för följande luktqualiteter: "som kokt kött", "skarp, stickande", "bränt", "konserverlukt", medan följande ökade: "kväljande", "unken" och "oljig, fet". Då stärkelse tillsattes minskade i allmänhet intensiteterna utom för kvaliteterna "unken", "oljig" och "konserverlukt".

Vid bestämning av föreningar som är ansvariga för biaromen i värmesteriliserat kött har följande tre kriterier använts:

- Data från den sensoriska bedömningen av det gaskromatografiska eluatet ("sniffning");
- Jämförelse mellan de olika föreningarnas koncentrationer och motsvarande tröskelvärden;
- Korrelation mellan gaskromatografiska data och luktqualitetsdata.

Med hjälp av dessa kriterier erhöles en

Professor Erik von Sydow är chef för Svenska Institutet för Konserveringsforskning i Göteborg och ansvarar för livsmedelsutbildningen vid Chalmers Tekniska Högskola och Göteborgs Universitet.



Tabell 1. Effekt av ökad värmebehandlingstid på några aromämnen och sensoriska egenskaper. Autoklavtemperatur: 121°C.

Värmebehandl tid (min)	Aromföreningar				Sensoriska egenskaper		
	2-Metylpropanal (ppb)	2-Metylbutanal (ppb)	Svavelväte (ppb)	Metylmerkaptan (ppb)	Svavelaktigt (intensitet)	Konservlukt (intensitet)	Bränt (intensitet)
15	17	11	2500	1100	2,2	2,9	1,6
30	32	37	3300	1800	2,8	3,4	2,5
45	47	43	3900	2400	3,2	3,7	2,8
60	59	64	6000	3300	4,1	4,3	3,9

Tabell 2. Förändringar i koncentrationerna för några aromföreningar och motsvarande lukttröskelvärden.

Autoklavtemperatur: 121°C.
Värmebehandlingstid: 15—75 min.

Förening	Koncentrationsområde (ppb, v/v)	Lukttröskel (ppb, v/v)
2-Metylpropanal	15 — 63	
2-Metylbutanal	7,3 — 76	
3-Metylbutanal	13 — 97	
2-Butanon	9,2 — 29	10 000
2,3-Butandion	1,1 — 2,4	0,82
Svavelväte	1920 — 8700	0,47
Metylmerkaptan	470 — 4500	2,1
Dimetylsulfid	230 — 700	1,0
Dimetyldisulfid	0,7 — 4,2	7,6

Tabell 3. Prover upphettade vid 3 olika tid/temperaturförhållanden, motsvarande F_c -värdet = 10.

Förpackningsmaterial: Flexibla påsar.

Autoklavtemperatur	115°C	121°C	131°C
Föreningar	Konc (ppb)	Konc (ppb)	Konc (ppb)
2-Metylpropanal	83	54	39
2-Metylbutanal	79	43	30
3-Metylbutanal	90	53	40
2-Etylfuran	180	120	89
Svavelväte	6900	6400	4400
Metylmerkaptan	1400	1200	780
Dimetylsulfid	810	770	530
Luktqualität	Intensitet	Intensitet	Intensitet
Luktstyrka	5,9	5,4	4,9
Konservlukt	4,8	4,6	3,5
Svavelaktigt	3,3	3,4	2,3
Bränt	3,7	3,0	2,3
Skarp, stickande	3,7	3,1	2,4
Kokt kött	5,0	5,5	5,3

uppfattning om vilka föreningar som bidrog till en viss luktqualität. Exempel på föreningar som i första hand bör bidra till luktqualiteten "konservlukt" är 2-metylpropanal, 2-metylbutanal, 3-metylbutanal, svavelväte och metylmerkaptan. Dessa föreningar var närvarande i koncentrationer som var mycket högre än motsvarande tröskelvärden. Vid "sniffningen" bedömdes de ha luktenskaper som bör bidra till denna luktqualität. Slutligen uppvisade dessa föreningar en hög korrelation med intensiteten för "konservlukt".

Åtgärder i processen

För att man skall kunna undvika konservsmaken bör man i första hand försöka minska koncentrationen av nämnda föreningar. Möjligheten att åstadkomma detta har undersökts både på process- och receptsidan.

En bidragande orsak till att konservsmaken uppstår har antagits vara att köttprodukten är hermetiskt innesluten, vilket medför att bildade flyktiga föreningar tvingas stanna kvar i produkten. Vi har därför ansett det vara intressant att jämföra prover steriliserade i normalt förslutna burkar med prover behandlade i öppna burkar. Proverna steriliserades med renad ånga. De öppna burkarna försågs med lock efter kylningen. Detta förfarande motsvarar aseptisk sterilisering. Vid direktupphettning med ånga (utan lock) erhöles en minskning av koncentrationerna av de föreningar som i första hand är ansvariga för biaromen. Särskilt tydlig var minskningen av aldehyder. Eftersom alla recept med högt fetthinnehåll har höga halter av aldehyder, t ex av pentanal, hexanal och 3-metylbutanal, har den aseptiska steriliseringen en särskilt

Tabell 4. Inverkan på sensoriska egenskaper vid tillsats av 0,45 % dinatriumfumarat och 1,0 % arginin.

Recept: Industriellt "köttbullsrecept".

Autoklavtemperatur: 120°C.

F_c-värde = 10.

Behandling *	Tillsats	Sensoriska egenskaper			
		Som kokt kött	Bränt	Konservsmak	Preferens
Värmesterilisering	—	4,0	4,0	4,0	3,0
Värmesterilisering	+	5,3	2,8	2,3	4,7
Frysning	—	6,3	3,0	1,3	6,8

* Proverna stektes till samma centrumtemperatur före provsmakning.

tydlig inverkan på denna typ av prover. Den sensoriska analysen bekräftade den kemiska och preferensvärdet var högre för alla prover som upphettades aseptiskt. Särskilt tydlig skillnad erhöles för de recept som innehöll fett. Totalt sett var emellertid inverkan av den aseptiska steriliseringen måttlig.

Exempel på tekniska lösningar som till viss del motsvarar dessa experiment är FMC's Hydropac-system, där flexibla påsar steriliseras med en sida öppen. Andra exempel är Flash 18-systemet och Dole-systemet.

Inverkan av HTST-sterilisering, dvs hög temperatur/kort tid-sterilisering, har också undersökts. Förklaringen till en eventuell positiv effekt av en sådan behandling är följande. Vid en temperaturhöjning på 10°C ökas avdödningshastigheten av mikroorganismer med en faktor på cirka 10, medan bildningshastigheten av kemiska föreningar ökar cirka 2—3 gånger. För att HTST-tekniken skall vara effektiv måste provet uppvärmas snabbt, vilket innebär att proverna måste förpackas i tunna skikt. Vid våra undersökningar har proverna förpackats dels i små konservburkar med en skiktjocklek på 28 mm och dels i flexibla påsar med en skiktjocklek på 16 mm. Proverna värmebehandlades till F_c-värdet = 10 vid tre olika temperaturer: 115, 121 och 131°C, där således proverna vid 115°C har upphettats under den längsta tiden och vid 131°C under den kortaste tiden.

För prover förpackade i flexibla påsar (skiktjocklek = 16 mm) erhöles en tydlig förbättring vid HTST-sterilisering (tabell 3). Koncentrationen av de föreningar som kan relateras till biaromen sjönk markant då temperaturen ökades från 115 till 131°C och F_c-värdet var konstant (= 10), dvs alla tre proverna hade fått en ekvivalent värmebehandling med avseende på avdödning av mikroorganismer.

De luktkvaliteter som beskriver biaromen korrelerade väl med kemiska data. Med stigande temperatur och därmed kortare värmebehandlingstid minskade de negativa luktkvaliteterna (tabell 3). Exempel på tekniska lösningar som motsvarar dessa undersökningar är det tidigare nämnda FMC's Hydropac-system, som har en maximal temperatur = 135°C. Ett annat är Hydrolock-systemet, i vilket de flexibla påsarna steriliseras förslutna vid en hög tempe-

ratur, upp till 141°C. För lämpliga produkter bör en liknande effekt kunna åstadkommas i rotationsautoklaver. Förutom en ökad kvalitet hos produkten innebär den förkortade processtiden en ökad kapacitet för anläggningen med en faktor på kanske 4—5 gånger, jämfört med konventionell sterilisering. Ett viktigt snabbvärmningsalternativ är mikrovågsvärmning som också undersöktes vid SIK.

Åtgärder i recepturen

För att på kemisk väg påverka aromen har olika ingredienser prövats, dels sådana som reagerar med tiol-grupper som finns i t ex svavelväte och metylmerkaptan, dels sådana som reagerar med aldehyderna. De tillsatta ämnena måste vara smak- och luktfria i de koncentrationer som användes. Vidare måste de vara toxikologiskt invändningsfria. Föreningar som reagerar med svavelföreningar kan innehålla en karbonylgrupp med en konjugerad dubbelbindning. Tiolgrupperna adderas därvid till dubbelbindningen. Exempel på sådana föreningar är maleinsyra och fumarsyra. Salterna är att föredra framför syrorna, eftersom de senare sänker pH och därmed påverkar hela aromkomplexet. Effektiva reaktanter med de illaluktande aldehyderna är de vanliga aminosyrorna lysin och arginin. Genom att kombinera t ex arginin och dinatriumfumarat har man möjlighet att minska koncentrationen av de föreningar som ger upphov till konservsmaken. Detta illustreras i tabell 4 som visar försök där en kombination av dinatriumfumarat och arginin har adderats till ett kommersiellt "köttbullsrecept". Som referens har här använts en djupfrost produkt av samma recept. Det bör påpekas, att de här nämnda tillsatta föreningarna finns på den sk GRAS-listan. Det kan också nämnas att enligt livsmedelslagen är fumarsyra tillåtet att användas i dessertpulver i mängder upp till 1,6 % och till övriga icke specificerade produkter upp till 0,3 %. Fumarsyra är en metabolit, som bildas i den sk citratcykeln.

De tillsatta föreningarna har fördelen av att vara effektiva under värmesteriliseringen och kan därför adderas till receptet före t ex konventionell autoklavering. Dessa föreningar kan med all säkerhet tillämpas även på andra livsmedel som har bismak, förorsakade av svavelföreningar innehållande tiolgrupper och/eller aldehyder. Exempel på sådana livsmedel är värmesteriliserad fisk, burkpotatis och värmesteriliserad mjölk, där den kokta smaken främst förorsakas av H₂S och metylmerkaptan. Denna användning av t ex fumarat och analoga föreningar och kombinationer av t ex fumarat och arginin har patentsökts av SIK.

Sammanfattningsvis kan sägas att det bör finnas goda möjligheter att undvika eller minska konservsmaken i värmesteriliserade köttprodukter antingen genom en HTST-process eller genom att använda några av de receptkomponenter som har beskrivits. Naturligtvis kan man också tänka sig att kombinera dessa två förfaranden och då få en särskilt hög kvalitetsförbättring och effektiv eliminering av konservsmaken. Varje tillverkare måste dock själv göra ett visst utvecklingsarbete av sina speciella processer och produkter, varvid SIK dock gärna bistår.

Referenser

- Persson, T., von Sydow, E. J. Food sci. 38, 377 (1973)
- Persson, T., von Sydow, E., Akesson, C. J. Food Sci. 38, 386 (1973)
- Persson, T., von Sydow, E., Akesson, C. J. Food Sci. 38, 682 (1973)
- Persson, T., von Sydow, E. J. Food Sci. 39, 406 (1974).
- Persson, T., von Sydow, E. J. Food Sci. 39, 537 (1974).
- Persson, T. SIK-Rapport nr 334 (1973)