

SIK Svenska
Livsmedels
institutet
Göteborg
Årsberättelse
78/79

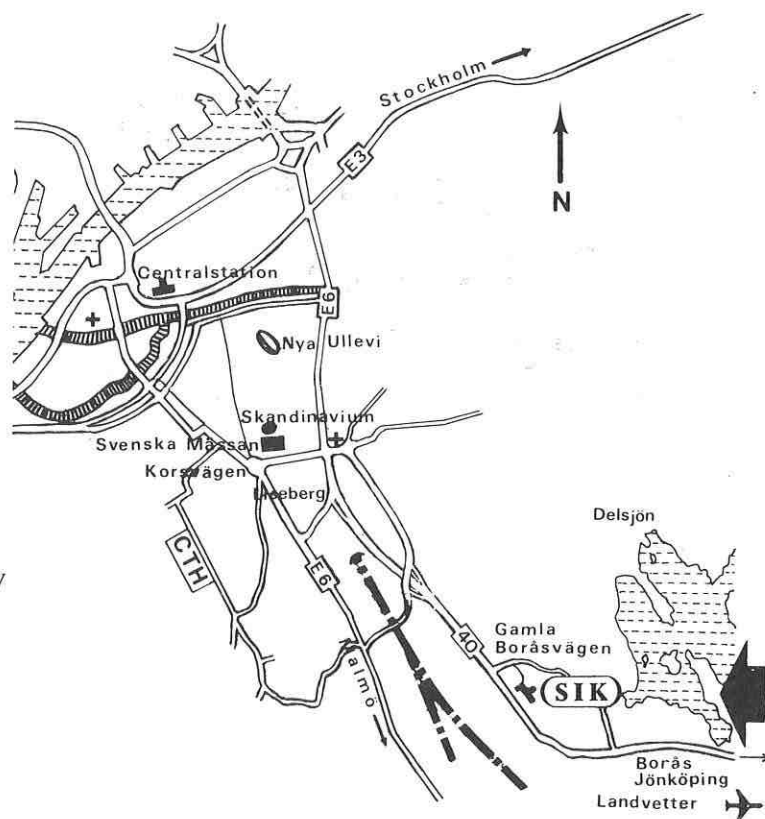
SIK—The
Swedish Food
Institute
Göteborg
Annual Report
78/79

SIK – Svenska Livsmedelsinstitutet

Institutionsavdelningen för livsmedelsvetenskap,
Chalmers Tekniska Högskola

Postadress: SIK, Fack, 400 23 Göteborg
Besöksadress: Gamla Boråsvägen
Telegramadress: SIKINSTITUT
Postgirokonto: 24 24 35-6
Telex: 21651 SIK S
Telefon: 031-40 01 20

Verkställande direktör: Professor Nils Bengtsson



SIK – The Swedish Food Institute

Department of Food Science, Chalmers University of Technology

Postal address: SIK, Fack, S-400 23 Göteborg, Sweden
Location: Gamla Boråsvägen, Göteborg
Telex: 21651 SIK S
Telegraphic address: SIKINSTITUT
Telephone: Göteborg, 40 01 20

Director: Professor Nils Bengtsson

Innehållsförteckning

Verksamhetsåret 1978/79	Sida
Forskning	1
Forskningsprogram 1978/79	5
1. Tillvaratagande och utnyttjande av råvaror	6
2. Sönderdelning av råvaror och rekombinering av komponenter	8
3. Skonsam hållbarhetsbehandling	11
4. Matberedning	14
5. Mätning och styrning av livsmedels kvalitet och näringsvärde	17
9. Allmänt	19
Delkollektiva projekt	20
Uppdrag	23
Information, utbildning och dokumentation	25
Skrifter	25
Kontaktverksamhet	28
Styrelsen för SIK – Svenska Livsmedelsinstitutet	29
Revisorer	29
Styrelsen för Stiftelsen SIK – Svenska Livsmedelsinstitutet	30
Medlemmar i Stiftelsen SIK – Svenska Livsmedelsinstitutet	31
Ekonomi	32
Organisation	33

Contents

The year 1978/79	Page
Research	3
Research programme	5
1. Utilization of raw materials	5
2. Disintegration of raw materials and recombination of food components	6
3. Mild heat treatment for better quality retention	8
4. Food preparation	11
5. Determination and optimization of food quality and nutritive value	14
9. Additional projects of general or specific character	17
Joint projects	19
Contract work	20
Documentation	23
The Board of SIK – The Swedish Food Institute	25
The Board of The Foundation	29
SIK – The Swedish Food Institute	30
Members of the Foundation	31
SIK – The Swedish Food Institute	31
Organization of SIK 1978/79	33

Forskningsprogram 1979/80

1. Tillvaratagande och utnyttjande av råvaror

S. Svensson

108. Animala fetters användbarhet
C. Eriksson

109. Biprodukter, processvatten och spill
S. Svensson

110. Växtfibrerika biprodukter — funktionalitet, näringsbidrag och användning
L. Jonsson

113. Fermentering av vegetabilier
R. Andersson

* 151. Fiskresurser
A. Liljemark

2. Sönderdelning och rekombinering

A.-M. Hermansson

204. Sönderdelning av animala råvaror
A.-M. Hermansson

205. Processer för rekombinering. Komponenters och processers inverkan på smak och arom.
I. Qvist

206. Funktionalitet, näring och kvalitet i rekombinerade livsmedel. Aggregationstillståndets betydelse
A.-M. Hermansson

207. Skydd mot fettoxidation
H. Lingnert

* 251. Uniformering av kött
A.-M. Hermansson

* 252. Extrudering

Y. Andersson

* 253. Färsingredienser

Y. Andersson

* 254. Torkade produkter
H. Lingnert

3. Industriell värmebehandling och kyl-lagring

T. Ohlsson

305. HTST-sterilisering

T. Ohlsson

306. Kylförvaring av värmebehandlade livsmedel
Ö. Rask

307. Psykrotrofa sporbildare i förpackade pastöriserade livsmedel
B. G. Snygg

308. Kontinuerlig matberedning
T. Ohlsson

4. Matberedning i storhushåll

Y. Andersson

** 403. Framtagning av underlag för metod och apparatutveckling i storhushåll
L. Österström

** 404. Svalning, frysning och tining i storhushåll
Y. Andersson

** 409. Mikrobiologiska snabbmetoder för storhushåll
B. G. Snygg

* 451. Potatiskokning

L. Österström

* 452. Industriell matberedning i storhushåll
U. Thorsell

5. Mätning och styrning av livsmedels kvalitet och näring

B. Lundgren

504. Mätning och karaktärisering av fettoxidation
J. Andersson

505. Dataprogramutveckling för kontroll och optimering
C. Åkesson

506. Sensorisk metodik
B. Lundgren

507. Industrianpassade metoder för analys av näringsämnen
B. Hedlund

508. Samband mellan livsmedels textur och ingående komponenters funktionella egenskaper
B. Drake

9. Allmänt

903. Det kemiska samspelet mellan livsmedel och förpackning
J. Andersson

* Delkollektiva projekt

** "Storkök 90"-projekt

Programme areas and research projects 1979/80

1. Utilization of raw materials

S. Svensson

- 108. Usefulness of animal fats
C. Eriksson
- 109. By-products, process water and wastes
S. Svensson
- 110. By-products with plant fibres — functionality, nutritive value and usefulness as food ingredients
L. Jonsson
- 113. Fermentation of vegetables
R. Andersson

- * 151. Fish resources
A. Liljemark

2. Disintegration of raw materials and recombination of food components

A.-M. Hermansson

- 204. Disintegration of animal raw materials
A.-M. Hermansson
- 205. Processes for recombination. Protein ingredients and flavour
I. Qvist
- 206. Functionality, nutrition and quality in recombined systems
A.-M. Hermansson
- 207. Protection against fat oxidation
H. Lingnert

- * 251. Uniformed meat
A.-M. Hermansson

- * 252. Extrusion

Y. Andersson

- * 253. Ingredients for minced meat products

Y. Andersson

- * 254. Dehydrated products

H. Lingnert

3. Mild heat treatment for better quality retention

T. Ohlsson

- 305. HTST-sterilization
T. Ohlsson
- 306. Cool storage of pasteurized foods
Ö. Rask
- 307. Psychrotrophic spore formers in pre-packed, pasteurized foods.
B. G. Snygg
- 308. Continuous processes for food preparation
T. Ohlsson

4. Food preparation in catering

Y. Andersson

- ** 403. Basic data for the development of methods and equipment in catering
L. Österström

- ** 404. Methods for cooling, freezing and thawing in catering
Y. Andersson

- ** 409. Rapid microbiological methods in catering
B. G. Snygg

- * 451. Potato cooking

L. Österström

- * 452. Industrial food preparation for catering

U. Thorsell

5. Determination and optimization of food quality and nutritive value

B. Lundgren

- 504. Characterization and measurement of fat oxidation
J. Andersson
- 505. Development of computer programmes for the control and optimization of food quality
C. Åkesson
- 506. Sensory evaluation
B. Lundgren
- 507. Industry adapted techniques for analysis of nutritive compounds
B. Hedlund
- 508. Relationships between texture and functional properties of food components
B. Drake

9. Additional projects of general or specific character

- 903. The chemical interaction between food product and package
J. Andersson

* *Joint projects*

** *"Catering 1990"*

Verksamhetsåret 1978/79

Det gångna året har karaktäriserats av en ekonomisk osäkerhet som nödvändiggjort en viss åtstramning i verksamheten. Trots detta har måluppfyllelsen varit god i de olika programmen, och en rad praktiskt och forskningsmässigt intressanta resultat har kommit fram. Dessa följs i många fall redan upp inom uppdragsverksamhet och vid medlemsföretagen. Med den mera praktiska inriktning som verksamheten numera har och det stigande intresset för medlemskap ökar kontaktytan med industrin ytterligare i form av besök, diskussioner och projektsamarbete, till gagn för alla parter. Ett orosmoment är dock den nedvärdering av livsmedelsbranschens och livsmedelsforskningens betydelse som kommit till uttryck i offentliga utredningar på senare tid.

Forskningsprogram

Arbetsåret 1978/79 utgör mittåret för gällande treårsavtal mellan huvudmännen, och endast obetydliga förändringar i projektuppläggningsplanen har gjorts sedan föregående år. En mera ingående redovisning för projektarbete och resultat lämnas längre fram i årsrapporten. Här ges endast en koncentrerad sammanfattning.

Utnyttjande av råvaror

Studierna av kemiska och tekniska förfaranden att bättre utnyttja överskotts- och biprodukter för livsmedelsändamål fortsättes:

- Alkaliska metoder för att framställa texturerade proteinisolat med goda funktionella egenskaper
- Metoder att karaktärisera och stabilisera växtfibrerrika biprodukter för användning i livsmedel
- Förutsättningarna för katalyserad hydrolys och oxidation i animaliskt fett med sikte på ökad hållbarhet och kvalitet

Sönderdelning, rekombinering

I programområdet har våra undersökningar av inverkan av olika maskintyper, receptur och värmebehandling på sönderdelningsprocessen vid korvtillverkning givit intressanta resultat. Studierna av hur olika fett- och proteintillsatser påverkar arom- och konsistensförändringar i korv fortsätter. Undersökningarna av aggregationstillståndets inverkan på struktur och sambandet med textur- och bindningsegenskaper har hittills väsentligt ökat kunskapen om gelbildning av proteiner. Maillard-reaktionsprodukters oxidationshämmande effekt har demonstrerats i praktiska lagringsförsök.

Hållbarhetsbehandling

Det processtekniska underlaget för HTST – sterilisering (hög temperatur, kort tid) har kompletterats med studier av enzymaktivitet och sporinaktivering samt beräkning av optimala steriliseringstemperaturer, vilka verifierats i praktiska försök.

Arbetet med pastörisering – kylagring har inriktats på kvalitetspåverkande enzym och överlevnad och tillväxt av hållbarhetsbegränsande, köldtoleranta sporbildare, även *Clostridium botulinum*. I en programstyrd pastöriseringstunnel har försök med pastörisering av wienerkorv gett starkt förbättrad hållbarhet.

Matberedning

Resultaten av de processtekniska studierna av stekning har redovisats i en doktorsavhandling och en rad publikationer. Arbeten med industriell kokning har inletts med grundläggande studier samt intrimning av kontinuerlig kokutrustning.

På storhushållssidan har arbetena med varmhållning och alternativa metoder slutredovisats. I ett annat projekt kartläggs befintlig värmebehandlingsutrustning och underlag tas fram för metod- och apparatutveckling för storhushållen, bl a med uppföljning av resultat från det ovannämnda industriinriktade delprojektet. Praktiska försök med kokning av potatis samt infrarödstekning har genomförts.

Kvalitetsmätning

Undersökningarna av hur flyktiga ämnen samverkar vid aromförändring i fetter vid oxidation fortsätter i modellsystem och lagringsförsök.

Inom ett annat projekt har benämningar för sensoriska egenskaper sammanställts och undersökningar inletts av samband mellan textur och smak. Dessutom har urval gjorts av bedömare till en panel för specifika produkttyper. Datorprogram för sambandsanalys som utvecklats på SIK har kompletterats och använts inom olika forsknings- och uppdragsprojekt. I arbetena med industrianpassade analysmetoder har ny metodik utarbetats för fett-, protein- och vitaminbestämningar.

Delkollektiv

Denna verksamhet, som har karaktären av stora uppdrag för grupper av medlemmar med ett gemensamt intresse, har fortsatt i oförändrad omfattning med sammanlagt 38 tecknade medlemsandelar. Några företag deltar i mer än ett projekt. Intresset för delkollektiv har ökat i takt med att arbetsformerna effektiviserats och en rad praktiskt intressanta resultat kommit fram. Verksamheten har fått en fastare organisation med forskningssekreteraren, Arne Liljemark, som ansvarig.

Uppdrag

För att med nästan oförändrad arbetsstyrka kunna genomföra ett antal över-skjutande arbeten från föregående verksamhetsår har det varit nödvändigt att tillfälligt minska uppdragsvolymen i motsvarande grad. För nästa verksamhetsår pekar utvecklingen på en kraftig uppgång.

Undervisning

Aktiviteten inom universitetsundervisningen har varit stor under året. Kurser har, som tidigare, givits i livsmedelsämnen i civilingenjörsutbildningen vid Chalmers Tekniska Högskola (CTH), samt i livsmedelsvetenskap (10 p) och i livsmedelskemi (10 p) vid Göteborgs Universitet (GU). Från dessa kurser har examensarbetare (CTH) och självständighetsstuderande (GU) rekryterats. Dessutom har en forskarutbildningskurs rörande Maillard-reaktionen i livsmedel påbörjats. Resten av kursen ges under hösten 1979.

Nytt treårsprogram

Ett nytt forskningsprogram har under arbetsåret utarbetats för perioden 1980–83 som underlag för huvudmännens förhandlingar om nytt avtal. I förarbetet har grupper representerande STU, SIKs medlemmar, styrelse och personal deltagit.

Medlemskap och huvudmän

Det nya systemet för rullande medlemskap, som ersatt de tidigare treårsavtalen, har medfört en intensifierad ackvisitionsverksamhet och ökning av antalet medlemsföretag, vilket även hänger samman med den mera praktiska inriktning som SIKs verksamhet fått på senare år. Antalet nytillkomna medlemmar uppgår till 14 och diskussioner pågår med ytterligare 20-talet intresserade företag. Utvecklingen är också sådan, att fördelarna med att lägga ut FoU-uppgifter utanför det egna företaget ökar.

På den statliga sidan har en genomgripande omorganisation skett inom Styrelsen för Teknisk Utveckling (STU), den ena av SIKs två huvudmän, med konsekvenser även för SIK. En utredning inom STU rörande den kollektiva forskningens situation har klarlagt institutens juridiska status och rekommenderar att rullande avtal införs mellan huvudmännen som ersättning för 3-årsavtalen.

Nils Bengtsson

The year 1978/79

During the past year the goals set for our programme have largely been met, and a number of results, interesting from a practical as well as from a scientific point of view, have been produced. Many of the results are already being followed up by our members. With the more practical orientation of our present programme and the growing membership, the degree of contact with industry steadily increases to the benefit of all parties concerned.

Research programme

No important changes in the research programme have been made during this second year of the current 3-year contract period between the Foundation and the Government. A more detailed review of the projects and results is presented in the following. Only a brief summary will be presented in this introduction of the work being carried out in our five programme areas.

Utilization of raw materials

Studies of chemical and technical methods of improved utilization of by-products for food usage have been continued. Examples of this are alkaline methods of producing protein isolates with controlled texture and functional properties, and methods of characterizing vegetable fibre by-products as food ingredients. The conditions for catalyzed hydrolysis and oxidation in animal fats have been studied with the aim of improving quality and shelf life.

Disintegration and recombination

Investigations of the effects in sausage production of the process of disintegration in relation to machine design, formula and heat treatment have given interesting and partly unexpected results.

Studies of the influence of type and amount of added fat and protein on aroma and texture in a sausage formula have continued. A long-range project on the influence of state of aggregation on structure and its relationship to texture and binding properties has so far contributed valuable new knowledge about the gel formation of proteins. In another project the antioxidative effects of Maillard reaction products have been demonstrated in practical storage tests.

Mild heat treatment

The previously developed processing fundamentals for HTST (high temperature short time) sterilization have been complemented by studies of enzyme activity and spore inactivation and the calculation of optimal sterilization temperatures which have been verified experimentally. Continued studies of pasteurization in combination with cold storage have been concentrated on quality-affecting enzymes and survival and growth of psychrotrophic spore formers which limit shelf life. Work with *Clostridium botulinum* has also been initiated. A pilot plant pasteurizer has been built in which experiments with wieners have shown markedly improved quality retention.

Food preparation

The results of five years of study on the processing fundamentals of frying foods have been presented in a doctoral thesis. Work on the industrial cooking of foods has been initiated and pilot equipment for continuous processing is being tested.

In the catering field, our work on qualitative changes when keeping foods hot and on alternative procedures has been concluded. In a new project a survey is made of heat processing equipment applicable in catering. New knowledge required in equipment design is being developed in fundamental experiments and practical work with frying and cooking equipment.

Quality measurement	Our studies of the interaction of volatile substances in aroma changes in oxidizing fats continue in model systems and in storage tests. In another project, descriptors for sensory properties are being gathered, and experimental work has been initiated on the relationships between texture and taste and the selection of panels for specific types of products. Computer programmes, developed for analysing relationships, have been implemented and applied in various research and contract projects. In a project devoted to the need for rapid analytical methods in the food industry, new methods have been worked out for analysing fat, protein and a number of vitamins.
Joint projects	This type of activity, which has the character of large contracts for groups of members with a common interest, has continued on the same scale with a total of 38 member shares. Interest in these projects is steadily increasing as their organization is becoming more efficient and as results of practical interest emerge from the experimental work.
Contract work	Limited capacity has caused a reduction in contract work during the past year. However, a considerable increase in capacity is expected for the coming year.
Education	Courses in food science and technology are offered to students and research fellows at Chalmers University of Technology and the University of Göteborg.
New three-year research programme	A new research programme for the period 1980–83 has been worked out as a basis for negotiations between the Foundation and the Government for a new contract period. In the work leading to the new programme various groups have participated representing the members, The Swedish Board for Technical Development (STU), the board of SIK and the research staff.
Membership – governing bodies	The new system of "continuous" membership has led to an intensified recruitment of members, a contributing factor being the more practical direction of our research in recent years. Fourteen new members have joined during the year and discussions are in progress with twenty more parties interested in joining SIK. The current general trend is such that cooperation and use of outside R & D resources is becoming increasingly favourable to the industry. On the government side, an important reorganization has been made of The Swedish Board for Technical Development, with consequences for SIK as well. A working group within the Board has clarified the legal status of collective branch research institutes and recommended the introduction of continuous contracts with the industry foundation.

Nils Bengtsson

Forskning

Det nuvarande avtalet för reglering och finansiering av SIKs forskning, mellan institutets huvudmän Styrelsen för Teknisk Utveckling (STU) och Stiftelsen SIK – Svenska Livsmedelsinstitutet, gäller för perioden 1977–1980. Vissa projekt har dessutom finansierats med särskilda anslag från STU.

Forskningsprogrammet 1978/79 har omfattat 19 projekt i 5 programområden. Projekten 110, 403 och 508 är nya för året och 208 samt 402 har avslutats.

De 7 delkollektiva projekt som påbörjades under förra året har alla fortsatt.

Forskningsprogram 1978/79

1. Tillvaratagande och utnyttjande av råvaror

- S. Svensson*
108. Animala fetters användbarhet
C. Eriksson
109. Biprodukter, processvatten och spill
S. Svensson
110. Växtfibrerika biprodukter – funktionalitet, näringsbidrag och användning.
L. Jonsson
* 151. Fiskresurser
A. Liljemark

2. Sönderdelning av råvaror och rekombinering av komponenter

- A.-M. Hermansson*
204. Sönderdelning av animala råvaror
A.-M. Hermansson
205. Processer för rekombinering – komponenters och processers inverkan på smak och arom
I. Qvist
206. Funktionalitet, näring och kvalitet i rekombinerade system
A.-M. Hermansson
207. Skydd mot fettoxidation
H. Lingnert
* 251. Uniformering av kött
A.-M. Hermansson
* 252. Extrudering
Y. Andersson
* 253. Färsingredienser
Y. Andersson
* 254. Torkade produkter
H. Lingnert

3. Skonsam hållbarhetsbehandling

- T. Ohlsson*
305. HTST-sterilisering
T. Ohlsson
306. Kylförvaring av värmebehandlade livsmedel
T. Ohlsson

4. Matberedning

- N. Bengtsson*
401. Industriell matberedning. Process-teknisk utveckling samt inverkan på kvalitet och näringsvärde
M. Dagerskog/T. Ohlsson

402. Beredning och hantering i storhushåll. Inverkan på smaklighet, utbyte och näringsvärde
B. Karlström

403. Framtagning av underlag för metod- och apparatutveckling i storhushåll
L. Österström

- * 451. Potatiskokning
L. Österström
* 452. Industriell matberedning för storhushåll
M. Dagerskog/U. Thorsell

5. Mätning och styrning av livsmedels kvalitet och näringsvärde

- B. Lundgren*
504. Mätning och karakterisering av fettoxidation
J. Andersson
505. Datorprogramutveckling för kontroll och optimering
C. Åkesson
506. Sensorisk metodik för livsmedelskontroll och produktutveckling
B. Lundgren
507. Industriänpassade metoder för analys av näringsämnen
B. Hedlund
508. Samband mellan livsmedels textur och ingående komponenters funktionella egenskaper
B. Drake

9. Allmänt

903. Det kemiska samspelet mellan livsmedel och förpackning
J. Andersson

Research programme

The research programme is directed and financed jointly by The Swedish Board for Technical Development (STU) and The Foundation SIK – The Swedish Food Institute and by special grants from STU. The present agreement between STU and the Foundation covers the period 1977–1980.

The research programme includes 19 projects in 5 programme areas. In addition to these projects, the current 7 joint projects have been continued (see page 20).

1. Utilization of raw materials

- S. Svensson*
108. Usefulness of animal fats
C. Eriksson
109. By-products, process water and waste
S. Svensson
110. By-products with plant fibres – functionality, nutritive value and usefulness as food ingredients
L. Jonsson
* 151. Fish resources
A. Liljemark

2. Disintegration of raw materials and recombination of food components

- A.-M. Hermansson*
204. Disintegration of animal raw materials
A.-M. Hermansson

205. Processes for recombination. Protein ingredients and flavour
I. Qvist

206. Functionality, nutrition and quality in recombined systems
A.-M. Hermansson

207. Protection against fat oxidation
H. Lingnert

- * 251. Uniformed meat
A.-M. Hermansson

- * 252. Extrusion
Y. Andersson

- * 253. Ingredients for minced meat products
Y. Andersson

- * 254. Dehydrated products
H. Lingnert

3. Mild heat treatment for better quality retention

- T. Ohlsson*
305. HTST-sterilization
T. Ohlsson
306. Cool storage of pasteurized foods
T. Ohlsson

4. Food preparation

- N. Bengtsson*
401. Industrial food preparation. Process development and effect on food quality and nutritive value
M. Dagerskog/T. Ohlsson
402. Food preparation and handling in catering and its effect on yield, palatability and nutritive value
B. Karlström

403. Basic data for the development of methods and equipment in catering
L. Österström

- * 451. Potato cooking
L. Österström

- * 452. Industrial food preparation for catering
M. Dagerskog/U. Thorsell

5. Determination and optimization of food quality and nutritive value

- B. Lundgren*
504. Characterization and measurement of fat oxidation
J. Andersson
505. Development of computer programmes for the control and optimization of food quality
C. Åkesson
506. Sensory evaluation techniques for food control and product development
B. Lundgren
507. Industry adapted techniques for analysis of nutritive compounds
B. Hedlund
508. Relationships between texture and functional properties of food components
B. Drake

9. Additional projects of general or specific character

903. The chemical interaction between food product and package
J. Andersson

* Joint projects * Delkollektiva projekt

1. Tillvaratagande och utnyttjande av råvaror

Genom att utveckla industrianpassade råvaror samt genom att använda teknik och processer som medger ett direkt högt tillvaratagande av råvarorna, har man inom livsmedelsindustrin i möjligaste mån sökt förhindra att restprodukter med svårutnyttjat livsmedelsvärde uppstår under bearbetningen. Helt kan man dock inte undvika att överskotts- och restprodukter uppstår. Dessa används huvudsakligen som foder. Det ligger emellertid såväl i enskilda industriars som i samhällets intresse att råvaror utnyttjas optimalt för framställning av olika livsmedelsprodukter, då lågt tillvaratagande av råvarorna leder till intäktsbortfall.

Avsikten med programområdet är att studera och utveckla kemiska och tekniska förfaranden som kan leda till ökat utnyttjande av råvaror inom livsmedelsindustrin. Arbetet har koncentrerats till *överskottsprodukter* samt till utvinning av värdefulla komponenter ur *biprodukter, processvatten och spill*. Målet är att kartlägga komponenternas egenskaper samt deras användbarhet i olika sammansatta livsmedelsprodukter. Resultaten kommer att få betydelse för

producenter inom de flesta sektorer av livsmedelsindustrin. Det mera speciella arbetet med animaliska fetter vänder sig framför allt till slakteri- och charkuteriindustrin.

Till programområdet hör ett delkollektivt projekt, "Fiskresurser", i vilket vi bl a studerar möjligheterna att stabilisera fiskmassa mot icke önskvärda förändringar under fryslagring.

Det experimentella arbetet har bedrivits såväl i konventionell laboratorieskala som i SIKs biokemiska storskalelaboratorium.

Referensgrupp

Gillis Een, Alfa-Laval AB
Sten Häller, Västkustfisk SVC AB
Östen Levin, Margarinbolaget
Björn Sivik, Lunds Tekniska Högskola
Harald Skogman, AB Sorigona
Ingemar Svensson, Sveriges Slakteriförbund
Sven Öhlin, Foodia AB

108. Animala fetters användbarhet. Fett och feta detaljer av svin och nötboskap, t ex ister och talg, undergår lätt kvalitetsförändringar vid lagring. Detta kan leda till avsättningssvårigheter för många feta detaljer med säsongsberoende produktion.

I projektet har de speciella problem som råder för fett och feta detaljer, främst vad gäller katalyserad fetthydrolys och fettoxidation (härskning), börjat bearbetas med sikte på att få fram metoder att höja kvaliteten hos kort- och långtidslagrade animala fetter. Oxidationsförloppet av fett och oljor och hur det påverkas av olika katalysatorer och antioxidativa ämnen eller system har länge studerats vid SIK. I arbetets inledningsskede har även en inventering gjorts av den totala fettproduktionen och fettavsättningen i Sverige, vilken publicerats (SIK-Rapport 448).

Oxidationshastighet, mätt som ökningen i peroxid-, anisidin- och COP-värde (Conjugable Oxidation Products) har studerats hos svinfett som lagrats under längre tid vid temperatur över fettets smältpunkt.

109. Biprodukter, processvatten och spill. Olika restprodukter har grupperats efter sammansättning och möjlig teknik att överföra dem till användbara livsmedels ingredienser. Under året har vi huvudsakligen intresserat oss för olika sätt att med alkali utvinna proteinet ur restprodukter,

1. Utilization of raw materials

The food manufacturers have tried to reduce surplus by-products and waste by using "industry-adapted" raw materials or by developing more efficient processing techniques and suitable new processing methods. The formation of by-products and waste can, however, not be entirely avoided. Most of these products are used for animal feed. It is of increasing interest both to industry and society that a greater proportion of the raw materials be included in food products.

For this programme area the objective is to study and develop chemical and technical procedures that will enable the food industry to use the raw material more efficiently in food processing. The work has concentrated on methods of using

surplus material and obtaining valuable components for various *by-products, process waters and wastes*. The main concern is to determine the functional properties of these components and to clarify how these components behave in the food product.

Manufacturers within most sectors of the food industry will benefit by the main results from this programme area. The more specific research work on animal fats is, however, directed towards the meat industry.

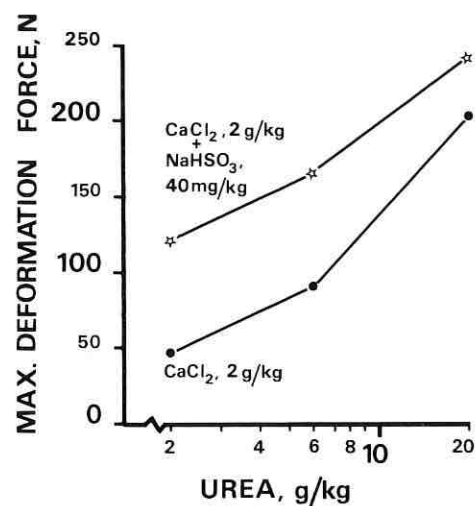
The programme area includes a joint project on "Fish resources", where, for example, the possibilities of increasing the storage stability of different kinds of fish mince are considered.

The experimental work has been done on a laboratory scale as well as in a pilot-plant.

108. Usefulness of animal fats. Fat and fatty parts from pigs and cattle often deteriorate during storage. This can cause sales problems, especially for seasonal products.

Studies are being made of different aspects on reactions as catalyzed lipid hydrolysis and oxidation which cause the deterioration. The aim is to find methods by which it would be possible to improve the keeping quality of fat and fatty parts. A separate survey of the total fat production in Sweden was done as an introduction and has been published (SIK-Rapport, No. 448, 1979).

varvid man får olika typer av proteinisolat. Alkalibehandlingens inverkan på produktens funktionella egenskaper samt alkalis förmåga att påverka proteiner (t ex genom bildning av lysinoalanin), kolhydraters och



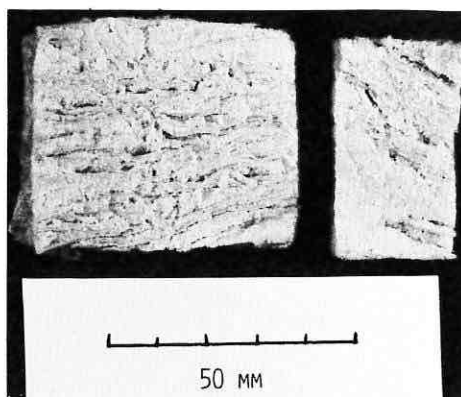
I kombination med kalciumklorid och natriumvätesulfid ger inblandning av ökande mängder urea hårdare textur åt sojaproteinisolat vid frystexturering.

Sojaisolatkoncentration 8 %; pH 6

Influence of urea in combination with calcium-chloride and sodium hydrogen sulphite on texture properties of freeze textured soy isolate. Soy isolate conc. 8 %; pH 6.

fettets näringsegenskaper har utretts (SIK-Rapport 442).

Det experimentella arbetet har koncentrerats till sätt att ge textur åt produkter med hög proteinhalt, t ex sojaisolat, genom en styrd frysningsprocess, s k frystexturering. Genom texturering får proteinet sådana egenskaper att det i ett sammansatt livsmedel ger upphov till ökat tugg- och skär-motstånd. Genom lämpligt val av pH och mängden tillsatt substans som påverkar frystextureringen (kalciumklorid, karbamid,



Frystexturerat sojaproteinisolat har en textur som påminner om tvättsvamp.

Freeze textured soy protein isolate has a spongy texture.

natriumvätesulfid) är det möjligt att styra texturegenskaperna hos proteinpreparatet. Vi har på detta sätt lyckats få fram proteinpreparat med en struktur liknande den hos en muskel. Försök med texturering av protein/stärkelseblandningar genom extrudering har även påbörjats.

110. Växtfibrerika biprodukter – funktionalitet, näringsbidrag och användning.

Växtfibrer utgör huvudkomponenten i en rad olika biprodukter, t ex vetekli, betmassa, potatis- och morotspulpa, vilka idag huvudsakligen används som foder. Ur näringsfysiologisk synvinkel är det emellertid önskvärt att öka fiberinnehållet i födan. Då växtfibrer dessutom kan bidra med goda funktionella egenskaper (främst vattenhållande förmåga) i sammansatta livsmedel, är det av allmänt intresse att finna metoder att tillvarata och karaktärisera växtfibrerika biprodukter för användning i livsmedel.

Under året har vi arbetat med olika sätt att modifiera morotspulpa och vetekli för att öka fiberhalten, sänka fytinsyrainnehållet och förbättra lagringsstabiliteten. Tester har visat att de framställda fiberhalvfabrikaten härigenom även fått förbättrade funktionella och sensoriska egenskaper.

I inledande försök har tvättad och torkad potatispulpa texturerats genom extrudering med lovande resultat.

The oxidation rate, measured as the increase of the peroxide-, anisidine- and COP-value (Conjugable Oxidation Products) of lard kept at a temperature above its melting point has been studied.

109. By-products, process waters and waste. Various by-products, process waters and wastes have been grouped according to plausible techniques for transferring them into functional food ingredients. The protein component in many by-products can be solubilized by alkali, resulting in different types of protein isolates. The influence of alkali treatment on functional properties of the products and on the nutritional value of proteins, carbohydrates and fats has been investigated.

The possibilities of texturizing products with a high protein content, for example soy isolate, by controlled freezing have been studied. The influence of texture-promoting substances such as calcium chloride, urea and sodium hydrogen-sulphite has been determined. Texturization of protein/starch mixtures by extrusion has been studied in introductory experiments.

110. By-products with plant fibres – functionality, nutritive value and usefulness as food ingredients. A lot of by-products, such as wheat bran, beet-, potato- and carrot-pulp, contain plant fibres which at present are mainly used as feed. From a nutritional point of view it

is desirable to increase the fibre content in food. As plant fibres also could add positive properties to recombined foods it is of increasing interest to find methods for up-grading and characterizing plant fibres for food purposes.

During this year we have modified carrot-pulp and wheat bran with the purpose of increasing the fibre content, reduce the phytic acid concentration and increase storage stability. Tests have also shown that the produced fibre materials have gained improved functional and sensory characteristics.

Promising results were obtained in introductory experiments in which washed and dried potato-pulp was textured by extrusion.

2. Sönderdelning av råvaror och rekombinering av komponenter

En stor andel livsmedelsråvaror sönderdelas för att sättas samman med andra komponenter till färdiga livsmedel. Detta kan ske i direkt anslutning till sönderdelningen (korvtillverkning). Sönderdelning kan också leda till ett halvfabrikat, som först efter distribution och eventuell lagring når tillverkaren av det färdiga livsmedlet (uniformerat kött, färsingredienser, extruderade och torkade produkter).

Sönderdelning och rekombinering ställer höga krav på livsmedelsteknologiskt kunnande. Processer, som tidigare var kvalificerat hantverk, rationaliseras och automatiseras i snabb takt. För att erhålla en optimal produktkvalitet krävs kunskap om vad som händer med råvaror under processer och *hur olika komponenter samverkar med varandra*.

Ett stort antal livsmedel är rekombinerade, såsom kött- och fiskfärsprodukter, charkuterivaror, cerealie- och stärkelseprodukter, emulsioner, mixer och drycker.

De problem som behandlas i programområde 2 berör processers inverkan på struktur och funktionella egenskaper. Till de senare hör egenskaper som fett- och vattenbindning. Kvalitets egenskaper hos halvfabrikat och färdiga livsmedel som studeras i programområdet omfattar förutom de funktionella egenskaperna också konsistens, smak, arom, färg och stabilitet mot fettoxidation.

I programområdet ingår fyra delkollektiva projekt: "Uniformering av kött", "Extrudering", "Färsingredienser" och "Torkade produkter".

Referensgrupp

Hans Almhed, AB Sohlberg & Lithell
Carl-Erik Albertsson, Kungsörmen AB
Britt-Marie Andersson, Sveriges Slakteriförbund
Owe Bengtsson, Ellco Protein AB
Gösta Brennerfors, AB Svenska Atmos
Elvi Honkanen, AB Karlshamns Oljefabriker
Lennart Ottosson, Sveriges Lantbruksuniversitet
Hans Överström, Svenska Mejeriernas Riksförening

2. Disintegration of raw materials and recombination of food components

Many industrially produced foods for catering and domestic use are recombined from disintegrated raw materials and are made up into various kinds of comminuted meat and fish products, cereals, starch products, emulsions, dry blends and beverages.

The recombination can take place in connection with the disintegration process (e.g. sausage production). The disintegration can also lead to a semi-manufactured product that is distributed and in some cases stored before it is used by the food producer (e.g. dehydrated products, meat ingredients, textured products, and uniformed meat).

Disintegration and recombination processes demand a high level of technolo-

gical knowledge. Processes that earlier were pure workmanship are now rationalized and technologically developed. In order to get the optimal product quality it is essential to know what is happening with the food components during processing.

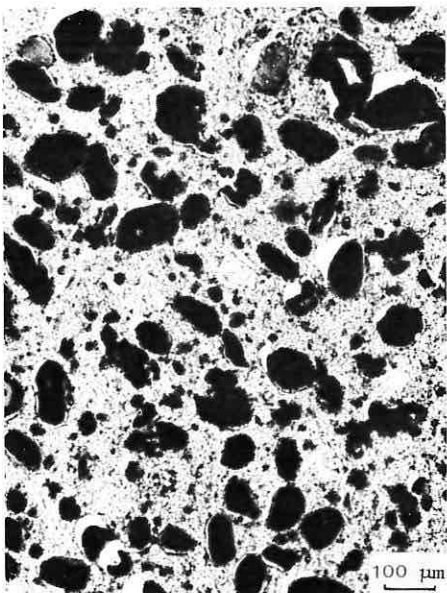
Projects in programme area 2 are concerned with the *effect of processing conditions on structure and functional properties* such as texture, fat and water binding. Properties concerning the quality of the semi-manufactured and finished food products, such as aroma, colour, functional properties, and stability against fat oxidation, are also studied. Four joint projects belong to this area: "Uniformed meat", "Extrusion", "Ingredients for minced meat products", and "Dehydrated products".

204. Disintegration of animal raw materials. The properties of comminuted meat products are highly dependent on the disintegration process. The various types of equipment available, such as meat grinders, meat cutters, bowl choppers and colloid mills, disintegrate the raw material according to different principles. The same formula may therefore give products with varying properties if different machinery and/or process conditions have been used, as exemplified by the two micrographs.

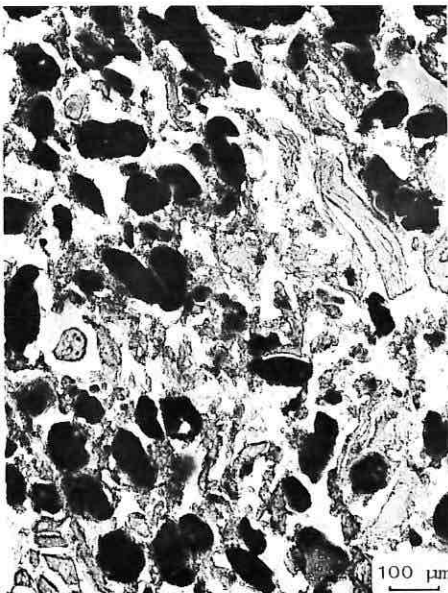
The comminution process is also affected by the formula and small formula variations may give unexpectedly large effects on the final properties. The main part of the work during 1978/79 has been to study the relative effects of variation of the main

204. Sönderdelning av animala råvaror. Vid tillverkning av rekombinerade köttprodukter har sönderdelningsprocessen stor inverkan på slutprodukten egenskaper. Maskintyper som köttkvarnar, snabbhackor och kolloidkvarnar sönderdelar kött enligt olika principer och kan ge slutprodukter med varierande egenskaper, även om receptet varit detsamma.

A



B



Strukturen hos korvsmet enligt samma recept tillverkad i två olika typer av utrustning. För att särskilja komponenterna har fettets mörkfärgats medan proteinnätverket är ljus. Proteinnätverket i bild A är sammanhängande och omsluter effektivt fett. Denna struktur har goda fett- och vattenbindningsegenskaper. Strukturen i bild B är ej sammanhängande. Strörre fragment av köttmuskulatur syns och vävnaderna ser sönderrivna ut. Denna struktur ger upphov till en annan textur med sämre fett- och vattenbindningsegenskaper.

The micrographs A och B show structures of "meat emulsions" of exactly the same composition but produced in two different types of equipment. The fat is coloured dark. The fat and water binding properties depend on the continuity of the lighter protein net work and its efficiency to enclose the discontinuous fat particles. The structure shown in micrograph A has good binding properties which is not the case of the structure shown in micrograph B. Not only binding but also texture properties will differ between the two structures.

Sönderdelning och strukturbildning vid tex korvtillverkning påverkas även av produktens sammansättning. Receptvariationer kan därför få oväntat stora effekter. Under 1978/79 har vi varierat grundkomponenterna i ett korvrecept (kött, späck och vatten) enligt ett bestämt schema. Inverkan av sönderdelningsutrustning, sönderdelningsprocess och förhållandet mellan

kött, späck och vatten har studerats med avseende på strukturuppbyggnad, fett- och vattenbindning samt textur (se bild). Dessa egenskaper har undersökts dels i rå korvsmet och dels i värmebehandlad korv.

205. Processer för rekombinering. Komponenters och processers inverkan på smak och arom. När man i ett livsmedel ersätter en del av proteinet och fettets med annat protein eller fett uppstår förändringar i smak och arom. För att undersöka sådana förändringar har vi studerat korv med tillsats av sojaproteinisolat och blodplasma, sojaolja eller solrosolja. I samarbete med I.N.R.A. (Institut National de la Recherche Agronomique) Frankrike, har vi under 1978/79 mest undersökt inverkan av spunnet ärt- och bönproteinisolat på arom, smak och textur hos fläskkorv. Proteinerna har ersatt olika mängder av köttproteinets och dessutom har förändringarna under kylagring analyserats. Vid undersökningarna har vi använt både instrument (gaskromatograf, masspektrometer och Instron materialprovsningsutrustning) och provsmakare för bestämning av vilka lukter/smaker som ingår samt mängden av varje. Sensoriska egenskaper har relaterats till instrumentella data genom att erhållna mätvärden analyserats med matematiska sambandsmodeller.

Bland resultaten kan noteras att inblandning av bön- och ärtprotein ger lösare konsistens. Efter kylagring i 8 veckor vid 0° C blir korven hårdare.

206. Funktionalitet, näring och kvalitet i rekombinerade system. Livsmedelstillverkning innebär ofta att man åstadkommer en

components meat, lard and water. The effect of processing variables and formula has been evaluated with regard to structure, texture, fat and water binding of raw meat batter and on cooked model sausages.

205. Processes for recombination. Protein ingredients and flavour. The protein and fat constituents of a food product cannot be replaced by another protein or fat without changes in flavour properties. In fat-containing ingredients the susceptibility to hydrolysis and oxidation is of importance. To investigate these effects, sausages containing soy protein isolate, blood plasma, soy oil or sun flower oil were studied. Pork sausages containing spun pea- and bean protein were manu-

factured in collaboration with I.N.R.A. (Institut National de la Recherche Agronomique) France, on a grant from the French "Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique". The pork was replaced by various amounts of proteins and the changes during cold storage were analysed. Both instrumental and sensory methods were used. The instruments used were gas chromatograph, massspectrometer and Instron texture measurement equipment. In the sensory analysis a profile technique was used. To relate sensory changes to instrumental data the results obtained are analysed by mathematical models.

From the results can be mentioned that the addition of pea- or bean protein gives a

looser consistency, but during 8 weeks at 0° C the sausages get harder.

206. Functionality, nutrition and quality in recombined systems. The aim of many food processes is to create structures which give the food products the required functional and sensory characteristics. The physical states of aggregation are gels, emulsions, solutions, foams and suspensions. Many products such as sausages and milk products are mixed structures of more than one state of aggregation. The aim of this project is to study the relationship between structure and functional properties of systems where structural and functional characteristics are known. This relationship has already been studied in the case of gel structures.

struktur, som ger produkten önskvärda konsistens-, fett- och vattenbindningsegenskaper. Med fysikaliska termer innebär strukturbildningen att man uppnår ett eller flera aggregationstillstånd, som kan vara gel, emulsion, skum eller suspension. De flesta livsmedel, som korv, bröd, stärkelse och mjölkprodukter, är uppbyggda av mer än ett aggregationstillstånd.

Avsikten med projektet är att öka kunskaperna om aggregationstillståndets inverkan på struktur och funktionella egenskaper hos livsmedelskomponenter samt att sensoriskt och näringsmässigt bedöma produkter där ovanstående egenskaper är kända.

Under 1977/78 och 1978/79 har vi främst undersökt olika typer av gelstrukturer. Gelbildningsmekanismer har studerats och teorier för gelbildning under olika betingelser har utarbetats. Vi har utarbetat metoder för elektronmikroskopisk karaktärisering av geler, och strukturen har kartlagts för geler av soja-, vassle- och blodplasma-protein framställda under olika betingelser. Gelstrukturens förmåga att binda vatten har studerats med flera olika metoder. Vi har också preliminärt studerat texturbestämning med hjälp av instrumentella och sensoriska mätmetoder.

Resultatet utnyttjas direkt i tillämpade forskningsprojekt, i delkollektiv samt inom uppdragsverksamheten. Den kompetens och de metoder som hittills utarbetats är av stor betydelse för att optimera processer för framställning och sammansättning av ingredienser, halvfabrikat och färdiga rekombinerade livsmedel.

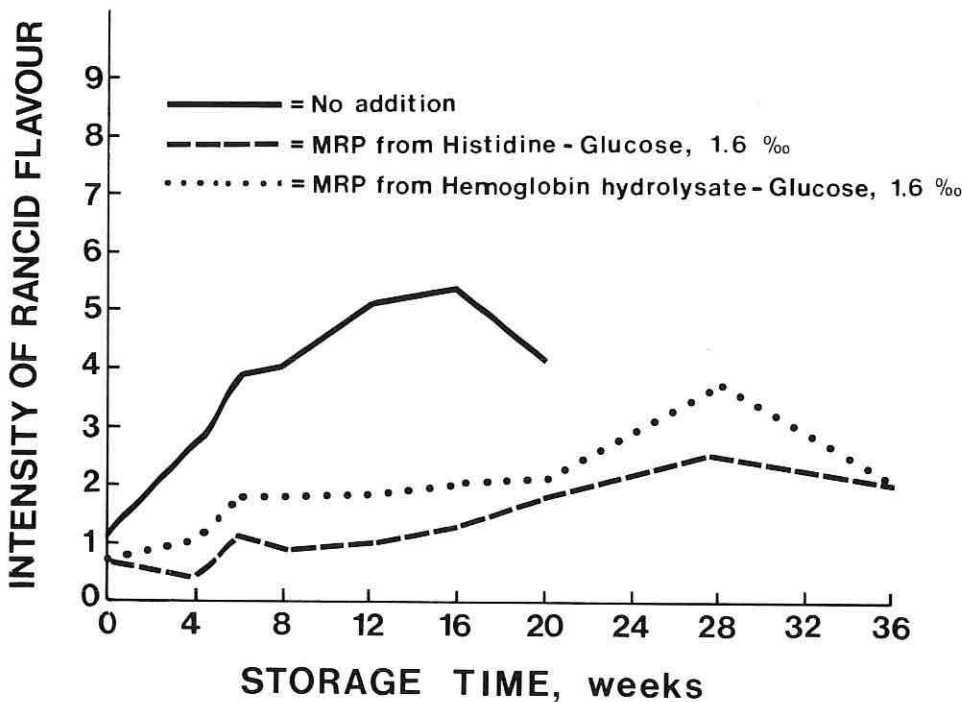
207. Skydd mot fettoxidation. I projektet undersöks Maillard-reaktionsprodukters antioxidativa (härskningshämmande) egenskaper. Maillard-reaktionen är en sammansatt benämning på de komplexa reaktioner som sker mellan aminosyror

och karbonylföreningar. Reaktionen sker allmänt vid värmebehandling av livsmedel, varvid exempelvis aminosyror och reducerande sockerarter kan delta.

Vi har i modellförsök studerat antioxidativa egenskaper hos produkter från reaktioner mellan enkla sockerarter och aminosyror eller proteinhydrolysat. Härvid har vi undersökt hur den antioxidativa effekten påverkas av den sockerart respektive den aminosyraförening som deltar i reaktionen samt av olika reaktionsbetingelser (tid, temperatur, pH och koncentrationsförhållande mellan aminosyraförening och socker). Det har visat sig att främst basiska aminosyror, såsom arginin, histidin och lysin, bildar produkter med kraftigt antioxidativa egenskaper. Hög koncentration av

aminosyra i förhållande till socker samt svagt basisk reaktionsmiljö är gynnsamma för bildningen av antioxidativa produkter.

I lagringsförsök har vi undersökt möjligheterna att utnyttja Maillard-reaktionsprodukters antioxidativa egenskaper i livsmedel. Vid fryslagring av korv erhöles påtaglig fettoxidationsskyddande effekt genom tillsats av sådana produkter till korvsmeten. Maillard-reaktionsprodukterna framställdes av dels histidin och glukos, dels hämoglobinhydrolysat och glukos. Båda varianterna visade sig vara goda härskningshämmare. Vi har tidigare visat att hållbarheten hos kex kan förlängas genom tillsats av histidin och glukos till degen. Antioxidativa reaktionsprodukter bildas av dessa ämnen under bakningen.



Bildning av härsken smak i korv, dels utan tillsats, dels med tillsats av maillardreaktionsprodukter, (MRP) under lagring vid -20°C.

Development of rancid flavour in sausages with and without addition of Maillard reaction products (MRP) during storage at -20°C.

Methods of structural characterization with various electron microscopic techniques have been evaluated. Mechanisms for gel formation have been studied. Gels made under various conditions have been characterized with regard to water binding properties. Preliminary work on rheological and sensory texture characterization has also been carried out. The work included gel structures of soy proteins, whey proteins, blood plasma proteins and bovine serum albumin.

207. Protection against fat oxidation. In this project the antioxidative properties of Maillard reaction products have been investigated. The Maillard reaction is very

common during heat treatment of foods, taking place mainly between reducing sugars and amino acids.

We have studied the antioxidative properties of reaction products from sugars and amino acids or protein hydrolysates in model systems. The antioxidative effect was found to be highly dependent on the choice of amino compound and sugar in the reaction. Of the amino acids, it was primarily the basic ones (arginine, histidine, and lysine) that formed strongly antioxidative products. High concentration ratios of amino acid/sugar and slightly basic pH were, furthermore, favourable to the formation of antioxidative products.

The possibilities of using the antioxidative properties of Maillard reaction products in foods, have been studied in storage experiments. A marked inhibition of the lipid oxidation in frozen sausage during storage, was obtained by the addition of Maillard reaction products to the sausage batter. Products from histidine and glucose and products from enzymatic hemoglobin hydrolysate and glucose were used, both varieties being effective. Previously, we have shown that the keeping quality of cookies can be improved by adding histidine and glucose to the dough.

3. Skonsam hållbarhetsbehandling

Vid värmebehandling av livsmedel för att öka hållbarheten sker mer eller mindre stora, icke önskvärda förändringar i lukt och smak, utseende och konsistens samt näringsvärde. Arbetet i programområdet är inriktat på att finna och kartlägga värmebehandlingsmetoder som minskar dessa förändringar, dvs som är "skonsamma" mot produktkvaliteten. De metoder vi undersöker bygger huvudsakligen på den sk HTST-principen (värmebehandling vid höga temperaturer under korta tider). De kunskaper och resultat som framkommer förväntas öka möjligheterna att hållbarhetsbehandla livsmedel med värme så att smakligheten blir bättre.

Programområdet syftar till att både teoretiskt och praktiskt undersöka möjligheterna att minska negativa förändringar i smaklighet under värmebehandlingen. Värmebehandlingens inverkan på sensoriska egenskaper och på enzymaktivitet och inaktivering i livsmedel bestäms och

de värmetekniska och praktiska förutsättningarna undersöks. Med bättre kunskaper om betingelserna för värmearbete och utväxt av sporbildande förskämningsbakterier underlättas bedömningar och utprovningsningar av värmebehandlingens bakteriologiska säkerhet. I programområdet ingår ett projekt om *värme-sterilisering*, som håller på att avslutas, och ett projekt inriktat på *pastörisering* av förpackade produkter, bl a färdigmat och charkuterier.

Referensgrupp

Göran Härnult, Alfa-Laval AB
Hans Johansson, AB Felix
Jarl Larka, Abba AB
Wolfgang Lohmann, Tre Kök AB
Iqbal Madan, AB Findus/Nordreco
Christer Sjöström, PLM AB

305. HTST-sterilisering. Temperaturberoendet för hur olika sensoriska egenskaper förändras vid värmesterilisering (z-värdet) har bestämts för sex olika livsmedel (i form av potatis, leverpastej, oxköttspuré, grönsakspuré, fiskpuré). z-värdet visar den temperaturförändring som krävs för att hastigheten varmed kvaliteten ändras skall förändras 10 gånger. Medelvärden för alla undersökningarna blev 23° C, vilket är lägre än tidigare angivna värden. Dessa resultat har använts i beräkningar av optimala temperaturer för att smakligheten skall bibehållas vid sterilisering av olika förpackningsstorlekar. För fasta livsmedel i normalstora burkar är den optimala temperaturen något under 120° C. En metod för att ur experimentella värmegenomgångsmätningar bestämma optimala steriliseringstemperaturer har framtagits.

Tidigare HTST-steriliseringsförsök med ärtor och gröna bönor har visat att den från början höga kvaliteten snabbt försämras under lagring, bl a övergår den ärtgröna färgen till olivgrönt. Eftersom aktivt peroxid kan finnas kvar i HTST-produkterna, har vi undersökt hur peroxid påverkar den gröna färgen. Resultaten pekar på att peroxid inte ensamt kan orsaka den snabba färgförändringen, även om peroxid finns närvarande.

I samband med rapportering har det visat sig lämpligt att komplettera undersökningarna med studier av inverkan av hög temperatur (upp till 125° C) och kemisk miljö för inaktivering av sporer av *Bacillus stearothermophilus* och *Clostridium sporogenes*. Detta delprojekt håller nu på att avslutas.

3. Mild heat treatment for better quality retention

The sensory and nutritional quality of foods are more or less changed during heat preservation. The objective of this programme area is to theoretically and experimentally investigate the possibilities of decreasing the quality deterioration. This is done by studying the influence of the heat treatment on sensory quality and on the enzymatic activity in the foods, together with heat transfer studies and experimental investigations. The inactivation of bacterial spores is investigated to facilitate evaluation of bacteriological safety of the heat treatment. The programme area incorporates a project on high temperature short time (HTST) sterilization and a project on cool storage of pasteurized foods.

305. HTST-sterilization. The temperature dependency of the changes of the sensory properties during heat processing has been determined for six types of food (potatoes, liver-paste, meat puree, fish puree, and vegetable puree). The average z-value was 23° C. The results have been used in calculating the sterilization temperatures for cans and pouches of different sizes to maintain optimal sensory quality. These results have been extended also for optimization based on practical heat penetration determinations.

Experiments have shown that remaining active peroxidase is only partly responsible

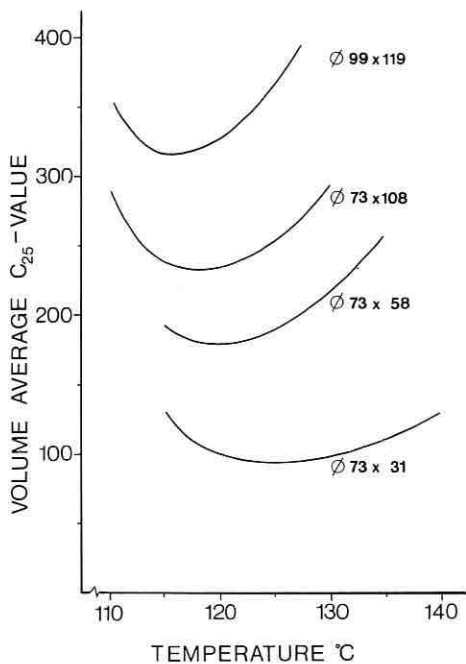
for the rapid green colour change in HTST-sterilized vegetables.

Products sterilized at temperatures between 115 and 130° C have been compared by sensory evaluation methods.

Rotary sterilization of baby and junior food products has shown that the best sensory quality was reached at 125° C, in agreement with the results of the optimization calculation.

306. Cool storage of pasteurized foods. During cool storage of non-heat treated foods, naturally occurring enzymes can

Under året har vi också gjort jämförande provsmakningar mellan livsmedel som steriliserats vid olika temperaturer från 115°



Optimering av steriliseringstemperaturen för burkar av olika storlekar. Låga C-värden innebär små förändringar i smaklighet under värmebehandlingen. C-värdet* är här beräknat med ett z-värde* på 25° C och utgör ett volymsmedelvärde.

Optimization of sterilization temperature for cans of different dimensions. Low C-values* imply small changes of the quality during heat treatment. The C-value has here been calculated for a z-value* of 25° C and is a volume average value.

* C-värde = antal minuter vid 100° C som krävs för att en given textur eller kokgrad skall nås (i detta fall färdigkokning).

z-värde = den temperaturförändring som krävs för att hastigheten varmed kvaliteten ändras skall förändras 10 gånger.

influence quality. Heat treatment, for example pasteurization, will result in a complete inactivation of some enzymes, while others survive. The surviving enzymes may cause undesirable quality changes. To increase our understanding of the biochemical stability of heat treated foods the thermostability of different quality changing enzymes has been studied. Bovine cathepsin D and cathepsin from cod muscle show nearly identical thermostability properties and are rapidly inactivated at temperatures above 68° C. The thermostability of enzymes degrading adenosine triphosphate (ATP) has also been studied in preliminary experiments.

till 130° C. Vid rotationssterilisering av barnmatsprodukter har i regel bästa sensoriska kvalitet nåtts vid 125° C. Detta resultat överensstämmer väl med de beräknade optimala temperaturerna för bästa kvalitetsbevarande. I steriliseringsförsök med potatis har temperaturer i området 120–124° C visat sig ge bäst smakkvalitet jämfört med andra steriliseringstemperaturer, också i enlighet med optimeringsberäkningar. För leverpastej visade de praktiska försöken emellertid att låga temperaturer ger den bästa kvaliteten. För de praktiska steriliseringsförsöken användes en rotationsautoklav försedd med hetvattenreservoar och utrustning för styrning av luftöverttryck vid sterilisering av flexibla förpackningar.

306. Kylförvaring av värmebehandlade livsmedel. Under kylagring av icke värmebehandlade livsmedel kan naturligt förekommande enzymsystem påverka produkternas kvalitet i såväl positiv som negativ riktning. En kortvarig värmebehandling vid relativt låga temperaturer, t ex pastörisering, leder emellertid till att vissa av enzymsystemen inaktiveras medan andra "överlever", vilket skapar förutsättningar för att icke önskvärda kvalitetsförändringar kan uppkomma. Vi har därför börjat studera värmestabiliteten hos ett antal kvalitetspåverkande enzym. Katepsin D från nötkött respektive torsk visar, trots skillnaden i ursprung, i det närmaste identiska stabilitetsegenskaper och inaktiveras båda snabbt vid temperaturer över 68° C. Även ATP-nedbrytande enzyms värmestabilitet har studerats i inledande försök.

Vid pastörisering av förpackade chark- och färdigmat-produkter kan merparten av den normala bakteriefloran elimineras, medan framför allt sporbildande bakterier kan förväntas överleva, bland dem vissa typer av *Clostridium botulinum*. De sporbildare som kan tillväxa vid kylagring (s k psykrotrofa), kommer då att begränsa hållbarheten. Projektet är inriktat på arbete med att isolera och karaktärisera psykrotrofa sporbildare och bestämma betingelser för deras värmeavdödning och tillväxt vid kyltemperaturer. Huvuddelen av arbetet under året har omfattat psykrotrofa bacillus-stammar. Parallellt har



"Laser Colony Counter" för snabb bestämning av antal bakteriekolonier på eller i agarmedier.

Laser Colony Counter for rapid counting of bacterial colonies on or in agar media.

The bacteriological part of the project includes a study of psychrotrophic spore forming bacteria, including *Cl. botulinum*, that may limit the storage life of pasteurized foods. Isolation and characterization of heat inactivation and low temperature growth is performed. The main part of the work has comprised psychrotrophic bacillus strains. "Spiral Plater" and "Laser Colony Counter" equipment has been tested. Gas chromatography – mass spectrometry of headspace combined with advanced statistical methods has been used as an alternative method to discriminate fish infected with *Cl. botulinum* type E from non-infected fish.

Pilot-plant equipment for well-controlled pasteurization in circulating water has been completed. It has been used in pasteurization experiments with vacuum-packed wieners, and different heating and storage temperatures have been investigated. Preliminary results show that after six weeks of cool storage, the sensory but not the bacteriological quality begins to decrease.

* C-value = minutes at 100° C to give a certain degree of cooking.

z-value = the temperature shift required to alter the rate of quality changes 10 times.

snabba och automatiserbara bakteriologiska metoder studerats och utvecklats. För- och nackdelar med "Spiral Plater" och "Laser Colony Counter"-utrustning har utvärderats. Vidare har gaskromatografisk analys av headspace kombinerad med avancerad statistisk bearbetning av de erhållna kromatogrammen undersökts som alternativ till konventionell teknik för påvisande av *Clostridium botulinum* typ E i fisk.

Försöksutrustning för pastörisering i cirkulerande vatten med god kontroll av vattnets temperatur och strömning har färdigställts. Den har använts i pastöriserings- och lagringsförsök med vakuumpackad wienerkorv. Tre olika pastöriseringstemperaturer undersöktes bakteriologiskt och sensoriskt. Pastöriseringen medförde en kraftig sänkning av bakterietalen som kvarstod ännu efter 6 veckors lagring, då det opastöriserande kontrollprovet var helt oacceptabelt. Den sensoriska kvaliteten hade emellertid då försämrats något.



Arbetsbesparande utrustning för bestämning av antal bakterier.
"Spiral Plater" för ytutstryk av kontinuerligt avtagande volymer av bakteriesuspensioner.

Time and labour saving equipment for determination of bacterial counts.
Spiral Plater for surface plating of gradually decreasing volumes of bacterial suspensions.

4. Matberedning

Programområdet är inriktat både på industriell beredning av bekväma livsmedel för konsument- och storhushållsmarknaderna och på beredning och hantering av mat ute i storhushållen. Genom expansionen på *storphushållsmarknaden* har arbetsinsatserna kommit att koncentreras till denna sektor, där allvarliga tekniska, kvalitetsmässiga och kunskapsmässiga brister bromsar utvecklingen, och en begynnande samordning har skett med STU:s insatsområde "Storkök 90". I konsekvens härmed kommer programområdets titel att nästa år ändras till "Matberedning i storhushåll", varvid arbetena med "Industriell matberedning" (401) förs över till programområde 3.

I projekt 401 har försöken med *stekning* avslutats och rapporterats och ett omfattande processtekniskt underlag finns, speciellt för kontaktstekning och infrarödstekning. Detta underlag utnyttjas redan praktiskt av apparattillverkare och livsmedelsföretag i medlemskretsen. Motsvarande processtekniska undersökningar rörande industriell *kokning* av livsmedel har påbörjats.

Två storhushållsinriktade projekt ingår i området. Det ena (402), som nu slutförts, har under detta sista år omfattat rapportering och information till avnämarna av ett mångårigt arbete kring varmhållningsförändringar i mat och alternativ till varmhållning. Det andra projektet (403) – nytt för året – syftar till att förbättra eller nyutveckla apparatur för storhushållens matberedning, så att direktberedning i största möjliga utsträckning skall kunna ersätta varmhållning. Även här sker en snabb omsättning av resultat till utvecklings-samarbete med medlemsföretag.

Nära anknytning till programområdet har två delkollektiva projekt rörande potatiskokning och bekväma livsmedel i storhushåll.

I programområdet har ett nära samarbete utvecklats med Avdelningen för Livsmedelsteknik vid Lunds Tekniska Högskola (LTH) och Institutionen för Klinisk Näringslära (IKN) vid Sahlgrenska Sjukhuset i Göteborg. Samarbetet har under året resulterat i doktorsdisputationer både vid SIK och LTH med delvis gemensamma publikationer. Samarbete bedrivs även med forskare i bl a England, Tyskland och USA.

Referensgrupp

Staffan Enander, SARA
Lillemor Fredholm, Margarinbolaget
Bengt Hallström, Lunds Tekniska Högskola
Lage Hedén, AB Findus
Erling Jannesson, Foodia AB
Helmer Levinson, Electrolux-Wascator AB
Per Skröder, Institutet för Storphushåll (ISR)
Brita Tideman, Sveriges Slakteriförbund
Brita Wernerson, Svenska Kommunförbundet

4. Food preparation

The programme area concerns both industrial food preparation of convenience foods for the consumer and catering markets and the preparation and handling of food in catering. Because of the expansive character of the catering industry and its need for technical development and quality improvement, increasing efforts are devoted to this field in which the Swedish government has launched a concerted programme called "Catering 1990".

In project 401 our investigation of the *frying* of foods has been concluded and reported upon. The processing fundamentals required for equipment development and optimization, particularly for contact frying and infrared heating, are now available. This is now being utilized in practice by equipment manufacturers and food producers among our members.

Corresponding work with regard to the processing fundamentals of the industrial *cooking* of foods has been initiated.

Two projects concern catering problems only. Quality changes in foods which are kept hot and alternative methods of handling food in catering has been studied for five years in project 402. The project has now been terminated and the last year has been devoted to reporting and disseminating information about the results to the users. The objective of the second project (403) is to find ways of improving equipment or developing entirely new equipment for food preparation in catering, so that preparation in direct connection with serving can become an important alternative to keeping foods hot.

Two joint projects, on potato cooking and the use of convenience foods in catering, are closely related to this programme area.

Close cooperation has been maintained with the Department of Food Technology at the Technical University of Lund and the Institution for Clinical Nutrition at Sahlgrenska Hospital in Göteborg and contacts are also maintained with groups in Britain, Germany and the United States.

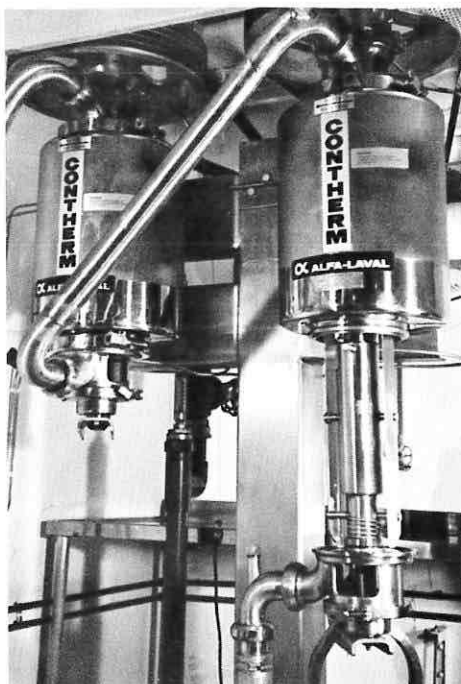
401. Industrial food preparation. Process development and effect on food quality and nutritive value. Comprehensive investigations on industrial frying have been reported and concluded in a doctoral thesis. The work has comprised fundamental studies of the development of frying crust and the mass and heat transfer during contact frying and infrared (IR) heating, as well as the development of computer simulation programmes for process studies and optimization in combination with heating experiments on a laboratory and pilot plant scale. Processing

401. Industriell matberedning. Processteknisk utveckling samt inverkan på kvalitet och näringsvärde. Tidigare års omfattande arbete med industriell stekning har slutförts och sammanfattats i en doktorsavhandling, "Stekning av livsmedel – studier av det processtekniska underlaget". I arbetet ingår grundläggande studier av bl a värme- och masstransport, stekskorpebildning vid kontaktstekning och IR(infraröd)-stekning samt utveckling av datorsimuleringsprogram för processtudier och optimering i kombination med experimentella undersökningar. De senare har genomförts i egentillverkad försöksutrustning i laboratorieskala och halvstor skala. Processtekniska och sensoriska jämförelser mellan stekning av pannbiff med fyra optimerade stekmetoder har bl a visat att dubbelsidig kontaktstekning ger snabbare värmning och lägre förluster, medan fritering och IR-stekning ger mörkare stekyta. Grundläggande och praktiska arbeten med IR-stekning har redovisats vid ett särskilt IR-seminarium för medlemmarna.

Studier av olika receptingredienser har bl a visat att stekutbytet höjs vid inblandning av sojaisolat, potatisflingor och potatismjöl samt att mjölkprodukter förbättrar färgbildningen.

Projektets huvudinriktning är nu industriell kokning. En kartläggning av industriella kokprocesser med avseende på produkter, metoder och problem är under rapportering. Den skall tjäna som underlag för val av inriktning av det fortsatta arbetet.

Som underlag för kokningsprocessen bestäms tid- och temperatursambandet för att nå en given textur eller kokgrad för olika bitformade livsmedel. För gula ärtor och



SIKs Contherm skrapvärmväxlare för kokförsök med pumpbara livsmedel.

Scraped surface heat exchanger (Contherm) for heat processing of pumpable foods.

bruna bönor har ett C-värde* på cirka 40 minuter med ett z-värde* på 13–14° C bestämts.

I samarbete med projekt 306 pågår försök med att undersöka fördelar och nackdelar med att utnyttja proteolytiska enzyms mörande effekt i nötkött i temperaturområdet 55–65° C.

Arbetet med kokning av pumpbara livsmedel har under året huvudsakligen inne-

fattat intrimning och utprovning av skrapvärmväxlare och mätutrustning, där studier av olika processvariablers inverkan på värmeöverföring, uppehållstid och effektbehov inletts. Också för den rörformade mikrovågskokaren har framför allt intrimnings- och utprovningsarbete genomförts under året.

402. Beredning och hantering i storhushåll – inverkan på smaklighet, utbyte och näringsvärde. Kartläggningen av förhållandena i olika typer av storhushåll genom intervjuer har avslutats. Denna visar att det finns en mängd stora och små problem av både praktisk och teoretisk natur. Åtskilliga kan lösas direkt på platsen med befintlig kunskap, medan andra kräver forsknings- och utvecklingsarbete på området.

Under våren anordnades ett storköksseminarium på SIK där framkomna resultat inom detta och angränsande projekt presenterades. Seminariet rönt stort intresse och visade på det stora behov som finns beträffande utbildning och information på området. Resultaten har även tjänat

* C-värde = antal minuter vid 100° C som krävs för att en given textur eller kokgrad skall nås (i detta fall färdigkokning).

z-värde = den temperaturförändring som krävs för att hastigheten varmed kvaliteten ändras skall förändras 10 gånger.

and sensory quality comparisons between four different, optimized frying methods have shown that doublesided contact frying is the quickest method, giving the lowest frying losses, while deep-fat frying and long wave infrared frying resulted in a darker surface crust.

Studies of the influence of different ingredients on the yield, colour formation and sensory quality of meat patties have been reported, using triangular diagrams, and have shown that soy isolates, potato flakes and potato flour increase the yield and that milk products give better colour. Further work on the project is concentrated on the industrial cooking of solid and viscous pumpable foods. A survey of methods, equipment and problems of industrial cooking is being reported. For solid food items the times required to reach a "cooked texture" at different

temperatures are being determined. For dried peas and beans C-values* of about 40 minutes and z-values* of 13–14° C were found.

Positive and negative effects of utilizing the tenderizing effect from proteolytic enzymes in beef at 55–65° C are being studied (connection with project 306).

The study of the cooking of pumpable foods has mainly concerned fitting out and testing a scraped surface heat exchange equipment. Also for the tubular microwave cooker this year's work has mainly comprised testing and trimming of the equipment.

* C-value = minutes at 100° C to give a certain degree of cooking.

z-value = the temperature shift required to alter the rate of quality changes 10 times.

402. Food preparation and handling in catering and its effect on yield, palatability and nutritive value. An interview survey of conditions and problems in different types of catering establishments has been carried out, revealing a great many problems both of a practical and of a more scientific nature. Many problems can be solved directly with existing knowledge, while others require continued research and development efforts. The results from the project were presented at a catering seminar at SIK. The seminar was met with great interest and underlined the strong need for education and information in this field.

Very useful knowledge has been gained about the influence of keeping foods hot and of alternatives to this practice, and the results are already being utilized by consultants and caterers to reduce losses in

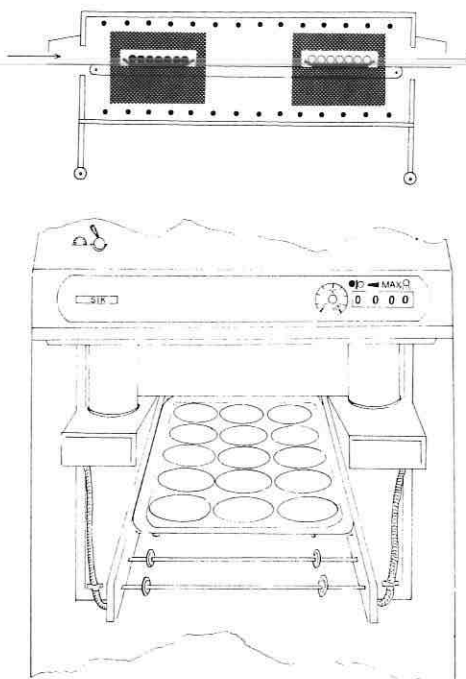
som underlag för Institutet för Storkökshåll (ISR) vid utarbetandet av en ny rapport om varmhållning.

Projektet har gett värdefulla kunskaper om varmhållningens inverkan och om alternativ till varmhållning och resultaten utnyttjas redan praktiskt av storkökshåll och konsulter för att minska förlusterna i smaklighet och näringsvärde vid matberedning.

Projektet har avslutats med en omfattande rapporterings- och informationsinsats under det gångna året. Slutrapportering av hela projektet görs under hösten 1979 till STU i dess "Storkök 90"-program.

403. Framtagning av underlag för metod- och apparatutveckling i storkökshåll. Detta projekt, som påbörjats under året inom ramen för "Storkök 90"-programmet, kan dels ses som en direkt tillämpning på storkökshållssidan av resultat och erfarenheter från det industriinriktade projektet 401 och dels som en fortsättning av tidigare processinriktade arbeten inom projekt 402.

En kartläggning av olika värmebehandlingsmetoder och utrustningar i storkök och livsmedelsindustri samt i andra branscher har påbörjats. En prototyp för kontinuerlig IR-stekning har utprovats vid SIK. Ugnen är sekvensstyrd, d.v.s. grupper av IR-rör tänds och släcks allteftersom stekgodset passerar genom ugnen. Detta innebär energibesparing när lasten inte täcker



Kontinuerlig dubbelsidig stekning i IR-ugn (30 kW). Ugnen kan programmeras och sekvensstyrs.

Continuous double sided frying in a shortwave infrared tunnel (30 kW).

hela ugnslängden. Ugnen har provats för de tio vanligaste stekprodukterna i storkök, såsom färs- och fiskprodukter samt helt kött, såväl halv- som helfabrikat. Jämfört med konventionella stekmetoder kan stektiden i ugnen förkortas avsevärt för helfabrikat. Vid stekning av helfabrikat önskar man förutom rätt centrumtemperatur också en stekskorpa, vilket

för tunnare produkter kräver högre effektivitet eller en mer långvågig strålning. Arbetet fortsätter nu med processtekniska optimeringar med variablerna effektivitet, våglängdsområde och stektid. IR-ugns tekniska fördelar är att man snabbt når rätt stektemperatur (ingen uppvärmningstid), att huvuddelen av energin används för uppvärmning av produkten (bra arbetsmiljö) och att ugnen har låg energiförbrukning. Under nästa verksamhetsår testas utrustningen i första hand för helfabrikat i storkök.

Kokning av potatis i ånga vid lågt övertryck (0,3–0,5 atö) och i vatten vid atmosfärstryck har studerats i tre kommersiella kokutrustningar (en för vattenkokning, två för ångkokning) i ett storkök. Undersökningen visade att utrustningen inte utnyttjades rätt, med ojämn temperaturfördelning i kokutrymmet som följd. Potatisens centrumkokvärde beräknades i olika delar av kokutrymmet före och efter optimering. Studien visade ett betydligt jämnare kokresultat efter optimering. Därefter undersöktes sensoriska skillnader mellan potatis kokt i de tre utrustningarna. Inga skillnader erhöles mellan de två tryckkokarna, men tryckkokt potatis gav bättre totalintryck av konsistens än vattenkokt. Sönderfall och mjölighet var något högre för den tryckkokta potatisen, medan vattningheten i konsekvens härmed var högst för den vattenkokta. Både vid tryckkokning och vattenkokning var det av praktiska skäl svårt att nå samma kokgrad i potatisknölarnas mitt, vilket föranledde en särskild undersökning av hur den sensoriska kvaliteten påverkas av kokningsgraden. Resultaten ger delunderlag för att få fram en förbättrad kontinuerlig potatiskokningsutrustning.

eating quality and nutritional value of foods being served. In the final year of the project the emphasis has been on reporting information about work done.

403. Basic data for the development of methods and equipment in catering. This project is new and part of the government programme "Catering 1990". It can be regarded as an application in the catering field of results and experience from our project on industrial food preparation (401) and as a continuation of earlier work on processing within project 402.

A survey of heat processing equipment in catering, in food industry and in other branches, is in progress. A prototype tunnel for continuous infrared frying has been built and tested. The oven has sequen-

tial control so that the radiation is automatically cut off in the unloaded part of the oven. The testing carried out has included the ten most frequently fried or grilled foods in catering. For pre-cooked foods processing time is considerably reduced compared with conventional methods. For thin, raw products a higher power density and proportion of long wave radiation will be required. Process optimization work is under way including the variables power density, wave length and frying time. Practical testing will then continue in some institutional kitchens. Main technical advantages are zero come-up time, high energy utilization and good working environment.

The cooking of potatoes in steam at low overpressure (130–150 KPa) and in water at atmospheric pressure has been studied in three commercial cookers in an in-

stitutional kitchen. Initially, the cookers showed poor temperature distribution and they were improperly handled by the staff. In initial testings the cooking procedure and handling of the equipment were optimized, resulting in a substantial reduction in the variability of temperature and the degree of cooking. A sensory evaluation after optimization of the cookers revealed no difference between the two different pressure cookers used but the overall texture of the steam pressure cooked potato was preferred to that of the potato cooked in water. For practical reasons it is difficult to reach a defined degree of cooking at the center of the tubers, and therefore a special investigation was made of the relationship between sensory texture and degree of cooking. The experience gained will be used for efforts to develop improved continuous processes for the cooking of potatoes.

5. Mätning och styrning av livsmedels kvalitet och näringsvärde

Livsmedelsproducenterna anser det självklart att de skall producera livsmedel som, när de når konsumenterna, har sådana sensoriska egenskaper (utseende, lukt och smak, textur och konsistens) som konsumenterna gillar och saknar sådana som de ogillar. En av de mest ogillade sensoriska egenskaperna är härskenhet, som årligen orsakar mycket stora livsmedelssvinn. I detta programområde har under året behandlats

- metodik för bestämning av *kvalitetsegenskaper* hos samt preferenser för livsmedelsprodukter
- bestämning och karaktärisering av *härskenhet*, såväl instrumentellt (gaskromatografiskt) som sensoriskt, samt försök att finna orsaks samband mellan de två typerna av data
- anpassning av *datorprogram* för att utvärdera ovannämnda typ av samband (multidimensionell analys, t ex av typ "pattern recognition") samt för att bestämma optimala kombinationer av kvalitets egenskaper
- utveckling av metodik för kemisk/fysikalisk *analys av näringsämnen* i livsmedel.

Referensgrupp

Östen Dahlgren, AB Findus
Stina Fjellkner-Modig, Köttforskningsinstitutet.
Hans Gyllang, AB Pripps Bryggerier
Börje Lindqvist, Mjölkcentralen Arla
Sture Persson, Novia Livsmedelsindustrier AB
Folke Ölander, Handelshögskolan, Århus
Jesper Ooppelstrup, Institutet för tillämpad matematik (ITM)

504. Mätning och karaktärisering av fett-oxidation. I detta projekt studeras bildningen av flyktiga ämnen och uppkomsten av bismak i livsmedel till följd av fett-oxidation. Dessutom undersöks sensoriska egenskaper hos enskilda flyktiga fettoxidationsföreningar samt sensorisk interaktion i blandningar av flera sådana föreningar.

Under året har större delen av arbetet ägnats åt gaskromatografisk analys av flyktiga föreningar som bildas vid lagring av helmjölkpulver. Pulver med och utan antioxidanter (anknytning till projekt 207) har lagrats i luft respektive kvävgas-atmosfär.

Sensorisk interaktion har studerats i parvisa blandningar av olika flyktiga oxidationsföreningar. Intensitetsinteraktioner har studerats med olfaktometertechnik. Därvid har ämnen blandats i olika proportioner och bedömare har fått avgöra luktstyrkan hos blandningarna vid olika utspädning. Den sensoriska interaktionen tycks vara beroende av såväl ämnena i blandningen som blandningsförhållande och koncentrationsnivå. I samarbete med en gästforskare har också luktkvalitetsinteraktioner studerats då två ämnen blandas i olika förhållanden.

För att kunna relatera mätningar av halter av flyktiga fettoxidationsföreningar i olika livsmedelssystem till mätningar av föreningarnas sensoriska egenskaper har fördelningskoefficienten (vätska/gas) vid olika temperaturer bestämts.

5. Determination and optimization of food quality and nutritive value

Food manufacturers aim at producing foods with sensory attributes (appearance, aroma, flavour and texture) that are attractive to consumers, and without such attributes that are unattractive. One of the most unattractive sensory attributes is rancidity, a very common cause of food waste.

The programme area 5 contains projects on:

- Methods of determining *sensory attributes* of food products, and consumer preferences.
- Determination and characterization of *rancidity* by chemical analyses (gas chromatography) as well as by sensory methods, and the search for causal relationships between the two types of data.
- Development of *computer programmes* for mathematical evaluation (multidimensional analyses; pattern recognition) as well as for determination of optimal combinations of quality attributes.

- Development of methods for chemical and physical analyses of nutritive compounds in food.

504. Characterization and measurement of fat oxidation. In this project formation of volatile compounds and development of off-flavours in foods due to fat oxidation are studied. We have also investigated sensory properties of single volatile fat oxidation compounds and sensory interactions in mixtures of such compounds.

A great deal of the work in the project has in the last year been devoted to gas chromatographic analyses of the formation of volatile compounds during storage of whole milk powder. Powder with different antioxidants as well as powder without antioxidant (connected with project 207) has been stored in air and nitrogen.

Sensory interaction has been studied in binary mixtures of different volatile oxidation compounds. Odour intensity inter-

actions have been studied by olfactometer technique. Compounds were mixed in different proportions and the odour intensity at different dilutions was judged. The sensory interaction seems to be dependent on the compounds in the mixture as well as the proportions in the mixture and the concentration level. Odour quality interaction when two compounds are mixed in various proportions has been studied in cooperation with a guest researcher.

In order to make it possible to relate measurements of concentration of volatile fat oxidation compounds in different food systems to measurements of the sensory properties of the compounds, their partition coefficients (liquid-gas) at different temperatures have been determined.

505. Development of computer programmes for the control and optimization of food quality. Applications of implemented methods of analysing relations (pattern recognition) have been carried out. In one case, the relationship between perceived

505. Datorprogramutveckling för kontroll och optimering. Metodik för sambandsanalys har använts i ett flertal tillämpningar.

I ett fall har sambandet mellan sensoriskt upplevd "fruktighet" och kemisk sammanställning analyserats för en uppsättning ölprover (samarbete med AB Pripps Bryggerier).

I ett annat fall har försök gjorts att "spåra" tillväxt av *Clostridium botulinum* i fisk med hjälp av gaskromatografiska mätdata (anknytning till projekt 306).

Utveckling av ett generellt databassystem har påbörjats i syfte att väsentligt underlätta behandlingen av stora datamängder och använda tillgängliga dator-program (samarbete med Control Data Corporation, CDC).

506. Sensorisk metodik för livsmedelskontroll och produktutveckling. Projektet syftar till att utarbeta och för livsmedelsindustrin anpassa metoder för bestämning av sensoriska egenskaper: lukt och smak (flavor), färg och utseende, konsistens och textur, preferens, "totalkvalitet".

"fruitiness" and chemical composition has been analysed for a set of beer-samples (in collaboration with the Pripps Bryggerier AB, SIKs Service-Serie No. 621).

In another case, attempts have been made to "trace" the growth of *Clostridium botulinum* in fish using gas chromatographic data as "predictors" (SIKs Service-Serie No. 640). (Project No. 306)

Furthermore, development of a general database-system has begun in order to simplify the administration of large data sets and the application of available programmes.

506. Sensory evaluation techniques for food control and product development. This project aims at the elaboration and adaptation of methods of determining sensory properties — odour and taste (flavour), colour/appearance, consistency/texture, preference and "total quality" — for the food industry.

Under året har en förteckning utarbetats över benämningar för sensoriska egenskaper hos livsmedel. Ett manuskript finns över sådana benämningar för utseende-, lukt-, smak- och konsistensegenskaper hos ett 20-tal olika livsmedelsgrupper. Utdrag ur manuskriptet har skickats till utvalda representanter för olika branscher för synpunkter. Under det kommande året skall den färdiga listan ges ut.

Vi har inlett en experimentell undersökning över bedömningar av textur- och smakegenskaper hos en gelprodukt tillverkad enligt olika recept. I undersökningen deltar laboratorier i tio länder. Avsikten är dels att jämföra resultaten beträffande samspel smak/textur från de olika laboratorierna och dels att få den sensoriska metodiken kritiserad av de många specialisterna. Samtidigt får vi på flera olika språk beskrivning av en och samma sensoriska teknik, inklusive textbenämningarna av vissa sensoriska textur-egenskaper. Allt detta kan lägga grunden till enhetligare och tillförlitligare metoder i framtiden.

För att välja ut en lämplig bedömargrupp för bedömningar av vissa feta livsmedel, tex mjölkprodukter, har vi genomfört en serie triangeltest för prover av mjölk med olika fetthalt vilka utsatts för olika värmebehandling eller kemisk påverkan (oxidation). Totalt har 31 personer deltagit i ett 40-tal triangeltest avseende lukt och smak

hos utvalda par av mjölkprover, där skillnaden mellan proverna varierat från liten till stor. Resultaten av undersökningen håller på att sammanställas

507. Industrianpassade metoder för analys av näringsämnen. Projektet syftar till att utarbeta, utvärdera och sammanställa metoder för analys av ämnen, som påverkar livsmedels näringsvärde.

Arbetet har under året ägnats åt sammanställning och utvärdering av metoder för bestämning av protein, fett och vatten i livsmedel samt utveckling av nya metoder för kvalitativ och kvantitativ bestämning av huvudkomponenter och vitaminer i livsmedel.

Under året har följande experimentella verksamhet genomförts:

- Utveckling av Soxhlet extraktionsteknik för snabbbestämning av fett i kött och charkprodukter. Metoden, som bygger på direktextraktion med varmt lösningsmedel, visar god reproducerbarhet och korrelation till SBR- och NMR-metodik. Totaltiden för analys uppgår till ca 1 timme.
- Utveckling av metodik för instrumentell bestämning av vitamin A och E,

During this year emphasis has been placed upon elaborating a list of terms describing sensory attributes of foods. A list of such terms for appearance, aroma, flavour and texture of each of about twenty food groups is now available, and will be published next year.

An experimental study on the texture and flavour of a gel product has been started. Laboratories in ten countries will participate. The purposes of the study are to compare results from the different laboratories and to develop sensory procedures and have them translated and used in several languages.

An experimental study has been made on the selection of a sensory panel for evaluation of fatty products like milk products. The selections have been made using triangle tests for milk products that had been oxidized or heat treated, or that had different fat contents. Thirty-one subjects performed a total of forty triangle tests on aroma or flavour of pairs of milk samples with differences varying from small to large. The experiments have been completed and are now being reported upon.

507. Industry adapted techniques for analysis of nutritive compounds. The aim of the project is to develop, test and collect methods of analysis of compounds that affect the nutritive value of foods.

The work done during the year has been devoted to the collecting and testing of methods of determining protein, crude fat and moisture in foods and the development of methods of qualitative and quantitative determination of main components and vitamins in foods.

Experimental work has been conducted on:

- Development of Soxhlet extraction techniques for rapid determination of crude fat in meat and meat products. The method which is based on direct extraction with hot solvent, shows good reproducibility and correlation to SBR- and NMR-methods. Total time of analysis is about 1 hour.
- Development of methods for instrumental determination of A, E, C, B1 and B6 vitamins with liquid chromatography. The work with vitamins A

vitamin C, B1 och B6 med vätskekromatografi.

Arbetet med vitamin A och E har inriktats på att ta fram en generell metod. Ett flertal livsmedelstyper, bl a cerealier, mjölkprodukter och barnmat, har testats med framgång. Arbetet fortsätter med inriktning på att förbättra provberedningen.

En metod för direktbestämning av askorbinsyra i frukt, grönsaker och juicer med vätskekromatografi har utarbetats. Metoden visar god överensstämmelse med befintlig metodik och ger en nedskärning av analys tiden med 75 % jämfört med konventionell metodik.

Arbetet med analys av B-vitaminer har inriktats på att finna en metod för samtidig extraktion och analys av vitamin B1 och B6. Mycket lovande resultat har uppnåtts för berikade cerealie- och köttprodukter. Arbetet skall fortsätta under 1979/80.

- Inledande försök med användning av pyrolysteknik för en generellt tillämplig metod för kvävebestämning har gjorts. Utvärdering av metoden kommer att göras under 1979/80.
Försök med användning av färgbindningskapacitet för analys av proteinhalt i köttprodukter har också gjorts. Mycket god överensstämmelse med referensmetodik har erhållits för bl a icke värmebehandlade köttblandningar och emulsionsprodukter.

508. Samband mellan livsmedels textur och ingående komponenters funktionella egenskaper. Det första året av detta tvååriga projekt har huvudsakligen ägnats åt förarbeten. Ett tidigare påbörjat datorprogram syftade till att simulera deformationen av en reologisk livsmedelsmodell, i vilken kunde ingå såväl elastiska och viskösa element som brott-element. Programmet, som kallas FRAMOD, är nu färdigställt och håller på att publiceras i Journal of Texture Studies. En undersökning av hur reologi-ord används i olika språk har påbörjats. Avsikten är att komma fram till en säkrare uppfattning om hur känsel-erfarenheter uttrycks, vetenskapligt och i dagligt tal, så att en stabilare grund erhålls för utarbetande av regler för sensorisk texturbedömning.

9. Allmänt

903. Det kemiska samspelet mellan livsmedel och förpackning. I projektet utvecklas och tillämpas metoder för analys av ämnen som vandrar (migrerar) från förpackningsmaterial till livsmedel och som kan påverka livsmedlets smak och lukt eller dess hälsosamhet.

Projektet har under verksamhetsåret bedrivits i begränsad omfattning. Migrerande ämnen från olika typer av laminat med insida av polyeten (LD, MD, HD) och polypropen har analyserats gaskromatografiskt och masspektrometriskt. Vi har också, i samarbete med en ungersk gästforskare, undersökt de ämnen som migrerar från epoxibeläggningar, avsedda för livsmedelsutrustning.

and E has concentrated on finding a universal method. A variety of foods, for instance cereals, milk products and baby food, have been tested with success. Further work is being done to improve the sample preparation.

- A method for direct determination of ascorbic acid in fruits, vegetables and juices with high pressure liquid chromatography (HPLC) has been developed. The method shows good agreement with conventional methods and gives a reduction in the time of analysis by 75% compared to these.
- The work with B-vitamins has concentrated on developing a method for coextraction and analysis of vitamins B1 and B6. Promising results have been achieved for enriched cereal and meat products. The work is being continued in 1979/80.
- Preliminary experiments using pyrolysis techniques for protein determination have been conducted. Full testing of the method will be carried out during 1979/80.

- Experiments with dye binding capacity for analysis of protein content in meat products have also been carried out. Good agreement with standard methods have been achieved for some products.

508. Relationships between texture and functional properties of food components. A computer programme has been elaborated for the simulation of rheological deformation of a food model containing elastic, viscous, and fracture elements (J. Texture Studies, in press). A study has been initiated to investigate how rheology words are used in a number of languages. This is expected to elucidate in what manner touch experience is expressed, scientifically and popularly, with the aim of providing a basis for developing improved methods for texture judgement.

9. Additional projects

903. The chemical interaction between food product and package. In this project, methods are developed for the analysis of compounds migrating from packaging materials to foods. Such compounds may influence the flavour or the nutritional value of the food.

During the year, compounds migrating from various types of polyethylene and polypropylene laminates to model foods have been analysed by gas chromatography and mass spectrometry. Epoxy resins, intended for the coating of food equipment, have also been analysed with respect to migrating compounds.

Delkollektiva projekt

Delkollektiva projekt ("gruppuppdrag") infördes vid SIK på förslag från Stiftelsen såsom ett sätt för stiftelsemedlemmar med gemensamt intresse för ett speciellt problem att få SIK-resurser ägnade åt detta.

Arbetsformen ingår i avtalet 1977-80 mellan STU och Stiftelsen

Parterna garanterar lika stora belopp åt den delkollektiva verksamheten. Under förra verksamhetsåret anslogs sammanlagt omkring 2 miljoner kronor. Det statliga beloppet fördelades på 6 av de 7 projekten och Stiftelsens bidrag (något över det garanterade) tillskötts av 26 medlemsföretag med andelskostnader på i genomsnitt 30 000 kr. Några företag deltog i flera projekt. I många fall har enskilda företag avsevärt bidragit även med information och aktiv arbetsinsats. En styrgrupp finns för varje projekt.

Deltagarna disponerar resultaten på vissa överenskomna villkor. Inträde i redan påbörjat delkollektiv får ske endast efter godkännande av SIKs styrelse på rekommendation av styrgruppen och mot retroaktiv avgift.

Pågående delkollektiva projekt	Antal företag
151. Fiskresurser *	9
251. Uniformering av kött *	4
252. Extrudering *	2
253. Färsingredienser	8
254. Torkade produkter *	4
451. Potatiskokning *	3
452. Industriell matberedning för storhushåll *	9
Anm.: I 151 är Fiskeristyrelsen adjungerad I 452 deltar Försvarets Materielverk	
* STU-stöd	
Deltagande stiftelsemedlemmar 1978/79: Abba AB, AGA Aktiebolag, Areco-KM AB, Ekströms LivsmedelsProdukter AB, Electrolux-Wascator AB, Esseltepac AB, Extraco AB, AB Felix, AB Findus, Frigoscandia AB, Indra AB, Kooperativa Förbundet (KF), AB R. Lundberg, Lantbrukarnas Ekonomi AB, Novia Livsmedelsindustrier AB, Sveriges Allmänna Restaurang AB (SARA), Semper AB, AB Sohlberg & Lithell, Square Company AB, AB Svenska Atmos, Svenska Mejeriernas Riksförening, Sveriges Slakteriförbund, Wasabröd AB, Västkustfisk SVC Aktiebolag, Västsvenska Kylhus AB.	

Intresset för denna nya arbetsform har under året starkt befasts. De pågående projekten fortsätts under nästa verksamhetsår, det sista under treårsperioden. *Styrgrupperna kommer då att tillsammans med SIK lägga grunden till nya projekt att startas 1980/81. I dessa får ytterligare företag möjlighet att teckna deltagande utan någon retroaktiv avgift.*

Joint projects

In joint projects, groups of members with a specific interest in common can get research competence and instrumentation at SIK used on their behalf. They thus share the costs for acquiring experimental results, with priority right, bearing upon their particular problem. This knowledge can then be applied in further development work separately, under private management or as individual contract work at SIK.

The system has now been in use for two financial years and seems to be of benefit to both industry and the institute. It was introduced in 1977 as part of the 3-year economic agreement between the Government and the members' foundation, meaning that the Government is co-sponsor. The support is distributed amongst most of the joint projects with varying shares according to the nature of the project and the number of participants.

Each joint project has a steering group in which the participating companies are represented. *During 1979/80, these groups will assist SIK in proposing new joint projects to be started 1980/81, open also to new participants. Suggestions from other members of the foundation will of course be welcome.* The two proposals mentioned in last year's report are still being discussed, namely, controlled atmosphere applied already at the mincing step of a processing line for combined food, and spice aroma stability in frozen prepared foods.

During 1978/79 the seven joint projects in progress were continued, within a total volume of about two million Sw. Crs.

151. Fish resources. When fish is getting more scarce and expensive it is increasingly important to use it better and more completely. This is the general aim of the project, with due regard to the supply situation for the Swedish fish industry.

After a broad literature survey, experimental work has so far been focussed on the varying technological properties of cold stored machine-separated fish flesh and their biochemical background. A study on thermal inactivation of enzymes degrading trimethylamine-oxide in the muscle to compounds affecting texture is being published. The project work is partly connected with the collective research programme of SIK and to a Nordic co-operative project on blue whiting.

Fiskresurser

Fiskråvaror, traditionella såväl som "nya", bör utnyttjas bättre och fullständigare. Ett viktigt delmål i projektet är att möta konskvenserna av det svenska fiskets förskjutning mot Östersjön.

Efter det första projektårets breda litteraturläsa omgång har det andra året ägnats åt försök att förbättra möjligheterna att fryslagra oberedd fårs av främst torsk men även sill. Detta är ett centralt problem för tillverkare av olika slags sammansatta fiskprodukter, inte minst för en rationell produktion.

Arbetet anknyter till tidigare och nuvarande (nr 207) forskningsprojekt vid SIK och är i viss mån samordnat med deltagande från SIK i ett nordforsksprojekt om kolumle (blåvitling).

En baskunskapsbetonad detaljstudie av en av de faktorer som orsakar snabb försämring av bindförmåga m m i rå fårs av torsk-fisk (enzymsystem som bryter ned trimetylaminoxid) rapporteras internationellt med styrgruppens godkännande.

I styrgruppen ingår representanter för fiske, frys- och transportföretag, maskin- och livsmedelstillverkare. Fiskeristyrrelsen är adjungerad.

Uniformering av kött

Av kommersiella skäl standardiseras halten av fett, protein och vatten i köttråvara för charkuteriprodukter utan att man vet vilken inverkan detta har på varans kvalitet i övrigt. I projektet studeras hur olika sätt

för sådan grovsönderdelning och blandning i fabriksskala påverkar köttets egenskaper vid användning till hamburgare och korv. Även vissa steg i tillverkningen av slutprodukten undersöks, eftersom processerna kan integreras med varandra.

Effekterna på råvarans och produkternas kvalitetsegenskaper undersöks med nära anknytning till det mera principiella arbetet i projekt 204 om sönderdelning av animala råvaror. Det gångna årets försök har gett praktiskt värdefullt och delvis oväntat resultat.

Arbetet koncentreras 1979/80 på uniformering i kombination med saltning före korvtillverkning. Ett tänkbart fortsättningsprojekt skulle kunna inriktas på optimering av emulgeringsprocesser.

I styrgruppen är köttleverantörer, maskin- och livsmedelstillverkare representerade.

Extrudering

Sammansatta livsmedel kan tillverkas i en extruder genom att malda råvaror värms, blandas och komprimeras vid högt tryck; när materialet pressas ut ur extrudern expanderar det hastigt samtidigt som vatten kan avgå.

Med den dubbelskruv-extruder från Creusot-Loire som installerats vid SIK byggs i projektet upp ett processtekniskt underlag för att styra process och produktsegenskaper vid framställning av i första hand extruderade cerealieprodukter. Det första årets litteraturläsa omgång och provkörning har fortsatt med mera tillämpade försök.

Arbetet ger samtidigt erfarenheter för ett planerat forskningsprojekt om extrudering i ramprogrammet för 1980–83, där mera fundamentala kvalitetsaspekter skall behandlas parallellt med fortsatta tillämpningar i delkollektiv och uppdrag.

I styrgruppen ingår representanter för livsmedelstillverkare.

Färsingredienser

Med hjälp av den testmetodik som utvecklats inom projektet undersöks hur inblandning av olika typexempel på ingredienser i ett standardrecept inverkar på en färsprodukts kvalitetsegenskaper. Hittills har ingredienserna inblandats en i taget eller parvis. Datorteknik från projekt 505 används för utvärdering av enskilda ingrediensers effekt och samspel dem emellan.

Avsikten är att testmetodik och referensdata skall kunna användas för prövning av andra ingredienser och att resultaten skall kunna bilda underlag för optimeringsberäkningar.

I styrgruppen finns representanter för ingrediensleverantörer och livsmedelsproducenter.

Torkade produkter

Pulverprodukter som innehåller fett har begränsad och varierande hållbarhet. Då lagringsförsök är tidskrävande finns ett stort behov av att så säkert som möjligt kunna förutsäga lagringsdugligheten. I projektet provas lämpliga sätt att testa hållbarheten hos modellprodukter av fettpul-

251. Uniformed meat. For commercial reasons, the levels of fat, protein and water are standardized in meat delivered for further processing. The mechanical stress on the meat in this operation may affect its binding properties etc. when used in hamburgers, sausages and similar products. This is being investigated from a practical point of view in comparison with fundamental work in projects Nos. 204 and 206, and useful results have been obtained. In 1979/80 the trials are concentrated upon the effect of such standardization combined with salting before sausage production.

Optimizing processes for emulsion products has been suggested as a possible theme for a project to follow.

252. Extrusion. A Creusot-Loire twin-screw extruder is being used for experimental extrusion cooking in order to

collect technological data enabling process and product quality control in the manufacture of, in the first place, expanded cereal products. The experience gained also constitutes a basis for a project on extrusion that is proposed for the collective research programme 1980–83. The intention is that fundamental quality aspects will be dealt with in that project and further applied work be performed in a continued joint project and in contract works.

253. Ingredients for minced meat products. Test methods have been developed and used to investigate the influence on product quality by various types of ingredients added one or two at the time to a standard formula for a meat patty. Computer programmes from project 505 are applied for evaluating ingredient effects and interactions. The purpose is to make

possible the use of techniques and reference data obtained for testing also other ingredients and as a basis for optimization of formulas.

254. Dehydrated products. This project is closely related to fundamental work on fat oxidation in SIK's research programme. Various means of accelerating oxidative changes in order to forecast storage stability are tested on model powder products containing fat. The quality changes are measured by sensory and instrumental methods and compared with the much slower ones in samples stored under normal conditions.

As the results so far are positive, the accelerating means chosen should be tried on some types of market products. The group of participants in the project may then be widened.

ver genom att framkalla snabba förändringar. Förhoppningsvis skall dessa förändringar någotsånär likna dem vid normal lagring. Sådana försök pågår in i nästa verksamhetsår.

Styrgruppen överväger att pröva testmetoderna även på andra typer av fettinnehållande pulverprodukter. Därvid skulle nya intressenter kunna ansluta sig till gruppen, som nu består av representanter för fettleverantörer och livsmedelstillverkare.

Potatiskokning

Blötkokning och sönderfall i matpotatis är till stort hinder i storhushåll och industri. I samarbete med Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) undersöks de varierande kokegenskaperna och texturproblemen i potatis (Bintje) samt deras beroende dels av potatisknölens fysiologiska tillstånd, som påverkas av odlingsförhållanden m m, dels av kokmetoden. Avsikten är att t ex med koktekniken kunna motverka potatisens eventuella benägenhet för texturfel efter kokning och, i stort, att skapa underlag för utveckling av rationella beredningsmetoder för potatis.

SLU producerar försökspotatis under olika betingelser och svarar för ett stort analysprogram. SIK utför kokundersökningar. De senare omfattar bl a tid/temperaturvariationer för att aktivera och inaktivera enzym som påverkar mjukningsförloppet och texturen. Baserat på experimentella data har datorprogram uppgjorts för simulering av industriella kokförfaranden och deras effekt. Projektet anknyter nära till andra arbeten vid SIK och till frågeställningar inom STU:s "Storkök 90".

Försöksschemat tillsammans med SLU är planerat för tre år med hänsyn till råvaruproduktionens beroende av väderförhållandena. I det avseendet blev det andra försöksåret mera normalt än det första. SLU utför till sist sambandsberäkningar med data från hela treårsperioden.

I styrgruppen är potatisproducenter samt maskin- och livsmedelstillverkare representerade.

Industriell matberedning för storhushåll

Det är av gemensamt intresse för matgäster, storhushåll och tillverkare av bekväm mat att denna hanteras på bästa sätt. I projektet studeras metoder för beredning/återuppvärmning och distribution av bekväma livsmedel inom storhushåll. Resultaten utgör underlag för att anpassa apparater och hanteringsmetoder för bekväm mat samt tillverkningen av denna till varandra så att den serverade maten blir god och så att kvalitetsförluster och spill undviks.

De tidigare bedrivna jämförelserna av distributionssystem och återuppvärmningsätt har fullföljts. Bl a har temperaturfördelningen i olika typer av konvektionsugnar detaljstuderats. Information från olika källor har sammanställts. En omfattande utredning pågår av problem och metoder i olika typer av storhushåll.

Projektet startades före STU:s "Storkök 90"-satsning. Visst utbyte av information har diskuterats.

I styrgruppen ingår representanter för livsmedels-, maskin- och förpackningsindustri samt storhushåll.

Nya projekt

Under året fortsatte den tidigare påbörjade diskussionen om två förslag till nya delkollektiva projekt. Det ena gäller behandling av livsmedel i kontrollerad atmosfär redan under de inledande stegen av tillverkningsprocessen, det andra förändringar i kryddaromstyrka under frysning och fryslagring av färdigmat. Dessa förslag är fortfarande aktuella. Det är emellertid tänkbart att de kan kombineras med andra förslag som tillkommit, bl a med anknytning till STU:s "Storkök 90", eller med de nuvarande styrgruppernas planeringsaktivitet under det kommande året.

Även stiftelsemedlemmar som nu inte är representerade i någon styrgrupp är givetvis välkomna att lämna sina önskemål om denna möjlighet att utnyttja kompetenser vid SIK.

451. Potato cooking. Potato texture is important in catering and food industry. Sogginess and disintegration in cooked potato are frequent problems which are difficult to predict or avoid in practice. By appropriate control of time/temperature during heating it might be possible to compensate, more or less, for a biological disposition of a raw potato tuber to give poor texture properties to the cooked tissue.

With this objective and in order to acquire experimental data to support development of more rational methods and new equipment for institutional potato cooking, a 3-year-project is run in co-operation with the Department of Plant Husbandry at the Agricultural University.

This department is studying the influence of cultivation procedures and physiological and other factors responsible for the

great biological variation. In addition, computer programmes have been worked out at SIK for simulating time/temperature effects on softening at different tissue levels in the tubers. These programmes are also used for contract work on industrial processes and may be modified for special purposes.

452. Industrial food preparation for catering. This project began before the start of the governmental programme "Catering 1990", mentioned under programme area 4. The purpose is to provide the participating caterers and manufacturers of food, equipment and packaging materials with information that can facilitate the maintenance of high quality in prepared foods right up to the moment of serving. The work is a complement to that in the

research programme according to the participants' choice. It includes e.g. investigation of quality changes in various types of foods when handled and reheated in different ways, the temperature distribution in various convection ovens, and a comprehensive inquiry in catering establishments.

Uppdrag

Uppdragsverksamheten har under året utvecklats tillfredsställande. Genom de under föregående år tillkomna delkollektiva projekten har den tillämpade verksamheten vid SIK fortsatt att öka.

Inom stiftelsen är våra målgrupper:

- råvaruproducenter
- livsmedelsindustrin
- apparatindustrin
- förpackningsindustrin
- distributörer och storkök
- offentliga sektorn

Härtill kommer uppdragsgivare med behov av att få utfört speciella arbeten inom miljövårdskontroll.

Statistik

Jämfört med förra året har antalet uppdragsgivare ökat med tjugo procent medan omsättningen stannat på föregående års nivå. Antalet uppdrag har ökat något, särskilt för livsmedelsindustrin. Detta är en glädjande utveckling då livsmedelsindustrin samtidigt satsat betydande belopp inom det delkollektiva programmet. Däremot har uppdragen för apparatindustrin, som fördubblades förra året, återgått till en lägre nivå.

Omsättningen för uppdrag för den offentliga sektorn har minskat med ca en fjärdedel, medan uppdragen för icke livsmedelsanknuten industri visar en kraftig ökning.

Tyngdpunkten har under året legat på experimentella arbeten.

Uppdragens fördelning på målgrupper 1978/79 (exkl. kurser).

Målgrupper	Antal uppdragsgivare	Antal större uppdrag	Omfattning i kkr
Råvaru-producenter och livsmedelsindustrin	33	50	840
Förpacknings-företag, apparattillverkare	16	35	570
Distributions-företag, storkök	2	4	60
Offentliga sektorn	16	23	640
Icke livs-medels-anknutna	24	54	690
	91	166	2800

Uppdrag för enskilda företag

Teknisk och teknisk-ekonomisk utrednings- och rådgivningsverksamhet har tilldragit sig stort intresse. Nya processer och produkter har utvärderats.

Funktionella egenskaper hos livsmedelskomponenter eller tillsatser har undersökts i ett flertal uppdrag. Ett av de större utförs för Alfa-Laval AB och Raisio Factories och avser utveckling av nya, internationellt konkurrenskraftiga produkter, baserade på vetegluten.

För ett flertal andra industrier har olika preparats funktionella egenskaper utvärderats med de analysmetoder som har blivit en SIK-specialitet. Försök har gjorts att finna nya användningsområden för biprodukter av olika slag.

Processtekniska och apparattekniska undersökningar har som tidigare varit mycket efterfrågade. Värmning med infraröd värme tycks intressera allt flera livsmedelsproducenter och apparattillverkare, vilket avspeglar sig i ett stort antal uppdrag på SIK inom detta område.

Processtekniska studier har utförts för ett flertal processer och produkter. Bl a kan nämnas omfattande stu-

Contract work

Satisfactory results have come of this year's contract work. As a result of the joint projects initiated in the past year, the total volume of applied work has continued to increase.

In the industrial sector we have offered our services to raw material producers, food manufacturers, equipment manufacturers, packaging industry, distributors and catering organizations. Additionally, government organizations such as the National Food Administration and The Swedish National Board of Consumers are our clients as well as firms with environment pollution problems.

Compared to previous years the number of clients has increased by twenty per cent.

We have done more work for food manufacturers and less for equipment manufacturers. A major increase in work for non-food industry and a decrease in work for government institutions has been noted. The major part of the contract work has been of an experimental nature.

Work for private companies

Technical-economical surveys and consultations
Evaluation of new projects and project ideas.

Functional properties of food components and additives
Studies of interaction between different protein mixtures in foods. Studies of new products derived from wheat gluten.

Processes and equipment
A few examples of this are:
IR (infra red) heating (baking and frying)

dier avseende processbetingelser för kyld och fryst kyckling för att uppnå hög kvalitet på produkten.

Flera industrier har utnyttjat möjligheterna att prova SIKs dubbel-skruvexturder för att bedöma möjligheten att framställa extruderade livsmedel.

SIK:s datorprogram för utvärdering av kyl- och värmningsprocesser har utnyttjats av flera företag.

Kvalitetsmätning ingår som en omfattande del i SIK:s uppdragsverksamhet. Ett viktigt instrument härför är vår externa panel för sensorisk analys. SIK har under året också utfört konsumenttester i samarbete med marknadsundersökningsföretag varvid SIKs del har avsett försöksuppläggning och resultatvärdering.

Det under föregående år inledda samarbetet med det amerikanska konsultföretaget Tragon Corporation har resulterat i ett par viktiga arbeten för svensk livsmedelsindustri.

Arbetet med aromanalyser för Tobaksbolaget har fortsatt. Tobaksbolaget har numera även tillverkande företag inom livsmedelsområdet.

De instrumentella analyser med gaskromatografi och masspektrometri som SIK utfört har avsevärt effek-

tiviserats genom inköp av en ny utrustning för masspektrometri. En ökande efterfrågan på tjänster inom detta område kan konstateras – även från företag utanför livsmedelssektorn. Sålunda har ett flertal analyser inom miljöområdet utförts under året

Hjälp åt mindre företag

SIK medverkar i en tidsbegränsad försöksverksamhet som STU bedriver för hjälp åt mindre och medelstora företag samt enskilda produktutvecklare. Verksamheten är en följd av ett tidigare utredningsprojekt avseende behovet av teknisk utvecklingshjälp till mindre företag.

De mindre företagens problem kan i stor utsträckning karaktäriseras som informations- eller kommunikationsproblem. För att hjälpa mindre livsmedelsindustrier med tekniska problem har SIKs verksamhet i detta avseende främst inriktats på information och uppdrag. Informationen har i första hand inneburit spridande av kunskap om SIK och vår verksamhet samt om de områden där vi har möjlighet att ge konsultationer eller göra uppdrag. De naturliga samarbetsparterna är utvecklingsfonderna, som

regionalt har direktkontakt med företagen, men även de olika branschorganisationerna genom vilka det är möjligt att nå ut till företagen. Hittills erhållna kontakter har i vissa fall resulterat i direkta uppdrag; i andra fall har kortare konsultationer varit tillräckligt.

Uppdrag åt statliga organ

För den franska motsvarigheten till STU pågår studier av funktionella egenskaper hos några proteinpreparat (anknytning till projekt 205).

En utredning avseende energiförbrukningen inom livsmedelssektorn har under året färdigställts för STU:s räkning. Dessutom har en utredning avseende de mindre livsmedelsföretagens energiförbrukning utförts i samarbete med Tekniska Högskolorna i Linköping och Lund.

Åt **Konsumentverket** har metoder undersökts för beredning av bekväm mat i ugn.

För **Livsmedelsverket** har ny metodik prövats för påvisande av *Clostridium botulinum* och dess toxin (anknytning till projekt 306).

Evaluation of chicken process regarding product quality

Evaluation of extrusion processes for different products.

Simulation of processes using computer techniques/technology.

Quality measurements

Use of the SIK external panel for sensory evaluation.

Cooperation with an American company, Tragon Corporation, consultants in the field of quality measurements.

Aroma investigations for the Swedish Tobacco Company.

Gas chromatography – mass spectrometry for analysis of flavour compounds and for environmental pollution control.

Assistance to small companies

SIK has participated in a STU-sponsored project to map the needs for technical and scientific assistance in research and development for small companies. In some cases experimental work has been performed, in other cases consultations have been enough. Industrial development associations in Sweden have consulted SIK for regional projects.

Work for government organizations

Functional properties of proteins (project No. 205) Délégation Général à la Recherche Scientifique et Technique, France)

Energy consumption in the food industry (The Swedish Board for Technical Development)

Oven preparation of convenience foods (The Swedish National Board of Consumers)

Analysis of *Clostridium botulinum* and its toxic substances (projects Nos. 306 and 505) (National Food Administration).

Information, utbildning och dokumentation

I SIKs skriftserier SIK-Publikation (12 nr under året), SIK-Rapport (22) och SIKs Service-Serie (42) samt i SIK-Information (4 på svenska och 1 på engelska) och SIK-Litteratur (4) informerar vi om forskningsresultat och annan verksamhet. Materialet skickas regelbundet till våra medlemmar och publiceras även i svenska och internationella facktidsskrifter.

Vi informerar också om vår verksamhet vid studiebesök och i samband med olika typer av temadagar och kurser. Under året har följande kurser och seminarier anordnats:

- 5-7 september 1978 Sensorisk analys (16 deltagare)
- 10 oktober 1978 "Annorlunda" mat i restauranger och storkökshushåll (På Interrest/Interfoodmässan i Göteborg. (113 deltagare)
- 10 oktober 1978 Funktionella och smagivande ingredienser i charkprodukter. (På Interrest/Interfoodmässan i Göteborg. 42 deltagare)
- 11 oktober 1978 Restaurangen under utveckling. (På Interrest/Interfoodmässan i Göteborg. 49 deltagare)
- 12 oktober 1978 Informationsdag. (70 deltagare)
- 9 november 1978 Sillseminarium (22 deltagare)
- 9 november 1978 Flavor and texture of pharmaceutical products: Product development - consumer testing. (29 deltagare)
- 30 november 1978 Infraröd(IR)-värmning inom livsmedelsområdet. (43 deltagare)
- 7 december 1978 Analys av huvudkomponenter i livsmedel. (76 deltagare)
- 23-25 januari 1979 Sensorisk analys – fortsättningskurs. (16 deltagare)
- 21 mars 1979 Industriell matberedning och hållbarhetsbehandling. (42 deltagare)
- 4 april 1979 Bröddag: (64 deltagare)
- 25 april 1979 Livsmedel från bi-produkter. (21 deltagare)
- 29-30 maj 1979 Storköksseminarium. (90 deltagare)

Chalmers Tekniska Högskola och Göteborgs Universitet



Institutionsavdelningen för livsmedelsvetenskap vid Chalmers Tekniska Högskola är integrerad i SIKs övriga verksamhet. Kurser i livsmedelsämnen ges även vid Göteborgs Universitet. Kurser, lärare och relevant framgång av nedanstående uppställningar.

CTH

Ämne	Antal stud.	Lärare
Biokemi med biologi	25	Caj Eriksson
Livsmedelskemi	7	Rolf Andersson
Mikrobiologi	10	Rolf Andersson
Livsmedelsteknik	5	Thomas Ohlsson
Näringslära	7	Lena Jonsson

Sex examensarbeten har genomförts i dessa ämnen.

Caj Eriksson, SIK, har utsetts till adjungerad professor i Livsmedelsvetenskap vid CTH.

I samband med Chalmers 150-årsjubileum hade SIK öppet hus med visning för allmänheten den 22 april. Ett 90-tal personer tog intresserat del av demonstrationer av extrudering, analys av näringsämnen och aromämnen, IR-stekning och tempehframställning.

GU

Kurs	Antal stud.	Lärare
Livsmedelskemi 10 p.	6	Caj Eriksson m fl
Livsmedelsvetenskap 10 p.	5	Rolf Andersson

Ett 10-poängs- och ett 20-poängsarbete har genomförts.

Dokumentation

SIKs bibliotek hade den 30 juni ca 10.700 böcker om livsmedelsämnen och angränsande områden. Antalet löpande tidskrifter var 254, varav 19 referattidskrifter. 184 volymer har lånats ut från SIK. De flesta låneönskemålen har levererats som fotokopior.

Litteratursökning från SIKs terminal har ökat ut och kan nu ske i tre utländska databaser. Detta är ett viktigt komplement till sökning med hjälp av referattidskrifter etc. Även våra medlemsföretag har under verksamhetsåret börjat utnyttja detta nya alternativ till litteratursökning vid SIK. Livsmedel, kemi, biologi, mejeriteknik, näring, medicin, mikrobiologi och förpackning är exempel på områden som är sökbara.

Under året utgivna skrifter

Papers issued this year

SIK-Publikation

- 309 *Ohlsson, T.*
Possibilities and limits of microwave sterilisation. Proceedings Int. Symposium. "How ready are ready-to-serve foods?" August 23-24, 1977, Karlsruhe, FRG (Ed. Paulus, K.) 1978. p. 105-114.
- 310 *Bengtsson, N. & Dagerskog, M.*
Fried meat and meat patties. The influence of preparation and processing on quality and yield. Proceedings Int. Symposium "How ready are ready-to-serve foods?". August 23-24, 1977, Karlsruhe, FRG (Ed. Paulus, K.) 1978. p. 147-161.
- 311 *Hermansson, A.-M.*
Some physico-chemical aspects of the structure formation of proteins. 11th Meeting of FEBS, Federation of European Biochemical Societies, Copenhagen 1977. Vol. 44. Symposium A3. Biochemical Aspects of New Protein Food. (Ed. J. Adler Nissen et al.) 1978. p. 99-108.
- 312 *Pangborn, R. M. & Lundgren, B.*
Salivary secretion in response to mastication of crisp bread. Journal of Texture Studies 8 (1977) p. 463-472.

- 313 *Hermansson, A.-M.*
Physico-chemical aspects of soy proteins structure formation.
Journal of Texture Studies
9 (1978):1, p. 33–58.
- 314 *Drake, B. & Andersson, Y.*
Texturization of soy protein:
Scientific gaps.
Journal of Texture Studies
9 (1978):2, p. 191–201.
- 315 *Lundgren, B., Jonsson, B., Pangborn, R. M., Sontag, A. M., Barylko-Pikielna, N., Pietrzak, E., dos Santos Garruti, R., Chaib Moraes, M. A. & Yoshida, M.*
Taste discrimination vs hedonic response to sucrose in coffee beverage. An interlaboratory study.
Chemical Senses and Flavour
3 (1978):3, p. 249–265.
- 316 *Eriksson, C. E.*
Flavor modification.
In "Flavor of foods and beverages." Proceedings of a conference sponsored by the Agricultural and Food Chemistry Division of the American Chemical Senses and Flavour
3 (1978):3, p. 249–265.
- 317 *Dagerskog, M. & Sörenfors, P.*
A comparison between four different methods of frying meat patties.
1. Heat transfer, yield and crust formation.
Lebensmittel-Wissenschaft u. Technologie 11(1978):6, p. 306–311.
- 318 *Dagerskog, M. & Sörenfors, P.*
A comparison between four different methods of frying meat patties.
2. Sensory quality.
Lebensmittel-Wissenschaft u. Technologie 11(1978):6, p. 312–315.
- 319 *Andersson, R. E., Hedlund, C. B. & Jonsson, U.*
Thermal inactivation of a heat-resistant lipase produced by the psychrotrophic bacterium *Pseudomonas fluorescens*.
Journal of Dairy Science 62(1979):3, p. 361–367.
- 320 *Ohlsson, T. & Risman, P. O.*
Temperature distribution of microwave heating. Spheres and cylinders.
Journal of Microwave Power 13(1978):4, p. 303–310.
- 321 **SIK-Rapport**
- 433 *SIK. Årsberättelse 1977/78.*
1978. 32 p.
SIK. Annual Report 1977/78.
1978. 32 p.
- 434 *Sörenfors, P. & Dagerskog, M.*
Bestämning av värmetekniska data för köttfärs som funktion av temperatur och receptur.
1978. 33 p.
The determination of thermal properties of minced meat products as a function of temperature and composition.
1978. 33 p. (In Swedish).
- 435 *Snabbmetoder och automatisering inom mikrobiologin.*
Seminarium 9 november 1977.
1978. 57 p.
Rapid methods and automatization in microbiology.
Seminar November 9, 1977.
1977. 57 p. (In Swedish).
- 436 *Dagerskog, M.*
Stekning av livsmedel. Studier av det processtekniska underlaget. Sammanfattning av doktorsavhandling.
1978. 65 p.
Frying of foods.
Studies of the fundamentals for process calculation. (Diss.)
1978. 65 p. (In Swedish, abstract in English).
- 437 *Lundgren, B.*
Sensorisk analys. Metoder och utrustning vid SIK.
1978. 11 p.
Sensory evaluation. Methods and equipment at SIK.
1978. 11 p.
- 438 *Andersson, Y.*
Extrudering. En litteraturstudie.
1978. 40 p.
Extrusion. A literature review.
1978. 40 p. (In Swedish, abstract in English).
- 439 *Berg, B.*
Förpackning av livsmedel. En översikt över arbeten vid SIK 1960–1978.
1978. 9 p.
Food packaging.
A summary of work performed at SIK during 1960–1978.
(In Swedish). 1978. 9 p.
- 440 *Biokemiskt storskalaboratorium vid SIK. En presentation.*
1978. 22 p.
Biochemical pilot plant.
A presentation.
1978. 22 p. (In Swedish).
- 441 *Temperatur och kvalitet i livsmedelsprocesser. Kartläggning och beräkning av temperaturförlopp och kvalitetspåverkan i livsmedelsprocesser.*
1978. 14 p.
Temperature and quality in food processes. Determination and calculation of temperature profiles and quality influence in food processes.
1978. 14 p. (In Swedish).
- 442 *Jonsson, L. & Svensson, S.*
Inverkan av alkali på olika livsmedelskomponenter. En litteraturstudie.
1978. 48 p.
The influence of alkali on food components
1978. 48 p. (In Swedish, abstract in English).
- 443 *Ohlsson, T.*
Mikrovågsvärmning av livsmedel. Rapport från IMPI-Symposium i Ottawa 20–30 juni 1978.
1978. 10 p.
Microwave heating of food.
Report from IMPI-Symposium in Ottawa, June 20–30, 1978.
1978. 10 p. (In Swedish).
- 444 *Erichsen, A. & Lundgren, B.*
Pharmaceutical products and taste. A list of references. 1978. 25 p. (Only for members.)
- 445 *Hermansson, A.-M.*
The function of blood proteins and other proteins in meat products. Paper presented at the 24th European Meeting of Meat Research Workers. September 4–8, 1978, Kulmbach, FRG.
1978. 11 p.
- 446 *Dagerskog, M.*
Infraröd(IR)-värmning inom livsmedelsområdet. En litteratursammanställning och sammanfattning av SIKs arbeten under perioden 1974–1978.
1978. 30 p.
Infra-red(IR) heating of food, A literature review and summary of work at SIK 1974–1978.
1978. 30 p. (In Swedish, abstract in English).
- 447 *Karlström, B., Andersson, J., Thorsell, U. & Jonsson, L.*
Varmhållning av potatis i luft, kväve och koldioxid. — Inverkan på sensorisk kvalitet, askorbinsyra och flyktiga ämnen.
1978. 46 p.
Warm-holding of potatoes in air, nitrogen and carbon dioxide. — The influence on sensory quality, ascorbic acid and volatile components.
1978. 46 p. (In Swedish, abstract in English).

- 448 Svenska fetter.
Seminarium 7 december 1977.
1979. 135 p.

Consumption and processing of fat in Sweden. Seminar December 7, 1977.
1979. 135 p. (In Swedish).
- 449 Bröddag. Sammanfattning av föredrag vid seminarium på SIK den 4 april 1979. 28 p.

Bread. Summaries of papers from a seminar at SIK on April 4, 1979.
28 p. (In Swedish).
- 450 Analys av huvudkomponenter i livsmedel. Seminarium 7 december 1978.
1979. 109 p.

Analyses of main components of food. Seminar December 7, 1978.
1979. 109 p. (In Swedish).
- 451 Bengtsson, N.
Har hemmen den matlagingsapparat de förtjänar? Några synpunkter på dagens köksutrustning.
Livsmedelsteknik 21(1979):1, p. 29–33.

Equipment for food preparation in the home. Is it adequate?
Livsmedelsteknik 21(1979):1, p. 29–33. (In Swedish).
- 452 Storköksseminarium. Sammanfattning av föredrag vid seminarium på SIK den 29 och 30 maj 1979. 89 p.

Problems in catering. Summaries of papers from a seminar at SIK on May 29–30, 1979. 89 p. (In Swedish).
- 453 SIKs forskningsprogram 1979/80.
1979. 28 p.

SIK research programme 1979/80.
1979. 28 p. (In Swedish).

Övriga skrifter

Other papers

Bengtsson, N., Olsson, P. & Jonsson, L.
Energi, ekonomi och matlagning. Föredrag vid THE-seminarium i Göteborg den 5 juni 1978, arrangerat av Tekniska Högskolornas Energiarbetsgrupp (THE) i samarbete med STU:s konsumenttekniska forskningsgrupp.
1978. 33 p.

Energy, economy and food preparation. Lecture held at EWG-seminar in Göteborg, June 5, 1978 arranged by the Energy Working Group (EWG) of the Technical Universities in cooperation with STU's Consumers Technical Research Group (CTRG). 1978. 33 p. (In Swedish).

Dagerskog, M.
Pan frying of meat patties. Influence of processing conditions on heat transfer, crust color formation, cooking losses and sensory quality. 1978. 17 p.

Dagerskog, M. & Österström, L.
Infra-red radiation in food processing. 1. A study of the fundamental properties of infra-red radiation.
1978. 17 p.

Dagerskog, M.
Infra-red radiation in food processing. 2. Calculation of heat penetration during infra-red frying of meat products. 1978. 15 p.

Dagerskog, M.
Pan frying of meat patties. A study of heat and mass transfer.
1978. 24 p.

Dagerskog, M.
Stekning av livsmedel. Studier av det processtekniska underlaget.
Doktorsavhandling. 1978. 65 p. + 9 bilagor.

Frying of foods. Studies of the fundamentals for process calculation. Doctor's thesis. 1978. 65 p. + 9 appendixes.
In Swedish, abstract and appendixes in English.

Dagerskog, M. & Gustafsson, U.
Studier av funktionella egenskaper hos olika färsingredienser i stekburgare.
1978. 55 p.

Studies of functional properties of different ingredients in meat patties. 1978. 55 p. (In Swedish, abstract in English).

Eriksson, C. E.
The carbamide process for waste protein recovery and single cell protein production. Paper presented at 5th International Congress of Food Science and Technology. Kyoto, Japan, September 17–22, 1978. 1979. 11 p.

Eriksson, C. E.
Formation of aroma compounds from oxidized lipids. Paper presented at 5th International Congress of Food Science and Technology. Kyoto, Japan, September 17–22, 1978. 1979. 20 p.

Eriksson, C. E.
Review of biosynthesis of volatiles in fruits and vegetables since 1975. 1978. 25 p.

Hermansson, A.-M.
Aspects on structure, rheology and texturization of proteins. Paper presented at IUFoST Symposium on "Food Texture and Rheology", Queen Elizabeth College (University of London) 19–22nd December 1977. 1978. 28 p.

Hermansson, A.-M.
Methods of studying functional characteristics of vegetable proteins. 1979. 31 p.

Krall, C.
Arbete med *Clostridium botulinum* på Fiskeriministeriets Forsögslaboratorium, Danmarks Tekniske Højskole i Lyngby. En redovisning av resultat och intryck från vistelsen i Danmark 10 sept. – 4 nov. 1977. 1979. 8 p.

Work with *Clostridium botulinum* at the Technological Laboratory, Ministry of Fisheries, Technical University of Denmark. Results and impressions from a stay in Denmark Sept. 10. – Nov. 4. 1977. 1979. 8 p. (In Swedish).

Lingnert, H. & Eriksson, C. E.
Antioxidative effect of Maillard reaction products. Paper presented at 5th International Congress of Food Science and Technology. Kyoto, Japan, September 17–22, 1978. 1979. 15 p.

Lingnert, H., Vallentin, K. & Eriksson, C. E.
Measurement of antioxidative effect in model system. 1979. 26 p.

Lundgren, B., Karlström, B. & Ljungqvist, A.-C.
Effect of time and temperature of storage after cooking on the sensory quality of Bintje potatoes. 1978. 25 p.

Ohlsson, T.
Optimal sterilisation temperatures for flat containers 1979. 26 p.

Ohlsson, T.
Pasteurization of meat, fish and convenience food products.
In "Food Quality and Nutrition" (Ed. Downey, W. K.) Applied Science Publishers Ltd. London, 1978. p. 163–190.

Snygg, B. G., Andersson, J., Krall, C., Stöhlman, U., & Åkesson, C.-Å.
Separation of botulinum positive fish samples from negative samples by means of a pattern recognition method applied to head space gas chromatograms. 1979. 15 p.

Svensson, U. & Åkesson, C.
Exempel på användning av SIMCA-metodik, ett dataprogram för "pattern recognition". Undersökning av samband mellan sensorisk fruktighet i öl och gas-kromatografiskt bestämd kemisk sammansättning. 1978. 16 p.

Example of the application of the SIMCA-method; A computer program for "pattern recognition". A study of relations between sensory fruitiness in beer and chemical composition determined by gas chromatography. 1978. 16 p.

von Sydow, E.
Keynote address.
In "Food Quality and Nutrition" (Ed. Downey, W. K.) Applied Science Publishers Ltd London. 1978. p. 5–13.

Kontaktverksamhet

Gästforskare

Mara Lucisano från Instituto de Tecnologie Alimentari i Milano, Italien, har under drygt 4 månader vid SIK studerat gelbildningsmekanismer och egenskaper hos geller hos serumalbumin och blodplasma.

David Laing från CSIRO i Australien har under 4 månader arbetat som gästforskare vid sektionen för kemisk analys. Han har studerat hur olika lukter inverkar på varandra i samband med fettoxidation.

Margit Böröcz från Central Food Research Institute i Budapest, Ungern, har vistats på SIK under två månader som gästforskare. Hon har arbetat inom projekt 903 "Det kemiska samspelet mellan livsmedel och förpackning".

CLiNG

Centrum för Livsmedels- och Nutitionsforskning i Göteborg (CLiNG) är ett kontaktforum för forskare på livsmedels- och nutritionsområdet i Göteborgsregionen. En forskarutbildningskurs i ämnet "Maillard-reaktioner i livsmedel. Kemiska, fysiologiska och teknologiska aspekter" har påbörjats under året för sju forskarstuderande. Kursen bekostas av medel för förstärkning av forskarutbildningen vid Chalmers Tekniska Högskola (CTH). Deltagarna kommer även att medverka vid ett internationellt symposium i samma ämne i september 1979. Symposiet hålls med anledning av CTHs 150-årsjubileum. Sekretariatet har varit förlagt till SIK.

Stiftelsen Svensk Näringsforskning (SNF)

Stiftelsen Svensk Näringsforskning har under året flyttat sitt sekretariat till SIK. Ny verkställande direktör är professor Bo Hallgren. För närvarande räknar Stiftelsen 26 medlemsföretag. Stiftelsens målsättning är bl a att

främja forskning inom näringslära och att arbeta med information och utbildning i ämnet. Resestipendier till yngre forskare har delats ut och Stiftelsen ger även anslag till forskningsprojekt på nutritionsområdet. Barnmatsindustrins fond för näringsforskning har administrerats genom Stiftelsen.

SNF var medarrangör till 3rd European Nutrition Conference i Uppsala den 18–21 juni, där ca 450 personer deltog.

Stiftelsen utger tidskriften *Näringsforskning* (4 nr per år).

LIPIDFORUM

LIPIDFORUM är en sammanslutning av lipidintresserade personer och företag i Norden. Antalet aktiva medlemmar är omkring 370 och stödjande företag ett 50-tal. Sekretariatet är förlagt till SIK. Docent Reinhard Marcuse är generalsekretare.

Det 10:e Nordiska Lipidsymposiet anordnades den 17–21 juni i Nyborg, Danmark med ca 150 deltagare. Proceedings från det 9:e symposiet i Visby i juni 1977 har utgivits under året. Det 11:e Lipidsymposiet kommer att äga rum i juni 1981 i Bergen, Norge.

I samarbete med Statens Livsmedelsverk (SLV) anordnades ett seminarium om "Isomera fettsyror" i Uppsala den 29–30 mars. Antalet deltagare var 56. Ett temahäfte i ämnet kommer att publiceras i SLVs organ "Vår Föda".

Publikationer med föredrag som hölls vid Emulgator-dagarna i april 1978 (i samarbete med Ytkemiska Institutet, Stockholm) samt vid konferensen om "Miljöbeskyttelse i de Fedtstofforberedande Industrier", som hölls i Aarhus, Danmark, i maj 1978 (i samarbete med Jydsk Teknol. Inst., Aarhus) har utgivits. Dessutom har två nummer av "Meddelande från LIPIDFORUM" utgivits.

Projektområde: Tillvaratagande och utnyttjande av råvaror.

Material utdelat till sammanträden med referensgruppen för projektområde 1 1978–79.

Program area: Utilization of raw materials. Papers distributed at meetings with Reference group for program area 1 1978–79.

Projektområde: Sönderdelning av råvaror och rekombinering av komponenter.

Material utdelat till sammanträden med referensgruppen för projektområde 2 1978–79.

Program area: Disintegration of raw materials and recombination of food components.

Papers distributed at meetings with Reference group for program area 2 1978–79.

Projektområde: Skonsam hållbarhetsbehandling.

Material utdelat till sammanträden med referensgruppen för projektområde 3 1978–79.

Program area: Mild heat treatment for better quality retention.

Papers distributed at meetings with Reference group for program area 3 1978–79.

Projektområde: Matberedning.

Material utdelat till sammanträden med referensgruppen för projektområde 4 1978–79.

Program area: Food preparation.

Material distributed at meetings with Reference group for program area 4 1978–79.

Projektområde: Bestämning och styrning av livsmedels kvalitet och näring.

Material utdelat till sammanträden med referensgruppen för projektområde 5 1978–79.

Program area: Determination and optimization of food quality and nutritive value.

Papers distributed at meetings with Reference group for program area 5 1978–79.

Styrelsen för SIK – Svenska Livsmedelsinstitutet, 30 juni 1979

The Board of SIK – The Swedish Food Institute, June 30, 1979

Av Styrelsen för Teknisk Utveckling utsedda ledamöter

Civilingenjör Karl-Evert Flinck, Veytaux, Schweiz (ordförande)
Generaldirektör Arne Engström, Statens Livsmedelsverk, Uppsala
Överste 1. gr. Berth Lindström, Försvarets Materielverk, Karlstad
Riksdagsledamot Grethe Lundblad, Helsingborg
Professor Martin Nilsson, Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg
Professor Torsten Nilsson, Institutionen för Livsmedelshygien, Stockholm

Av Stiftelsen SIK – Svenska Livsmedelsinstitutet utsedda ledamöter

Direktör Erik Christiansen, AB Findus, Bjuv
Agr. lic. Jacob Ekman, Uppsala
Direktör Ralf Galme, AB Felix, Eslöv
Docent Carl Erik Danielson KF, Stockholm
Direktör Jerry Näslund, PLM AB, Malmö

Revisorer

Auditors

Byrådirektör Gunnar Helin, Bandhagen (utsedd av Styrelsen för Teknisk Utveckling)
Aukt. revisor Rolf Leander, Stockholm (utsedd av Stiftelsen SIK – Svenska Livsmedelsinstitutet)

Styrelsen för Stiftelsen SIK – Svenska Livsmedelsinstitutet, 30 juni 1979

The Board of The Foundation SIK – The Swedish Food Institute, June 30, 1979

Ordinarie:

Generaldirektör Gösta Björkman, Lidingö
(ordförande)
Direktör Sven O. Månsson, Eslöv (v. ord-
förande)
Direktör Carl-Erik Albertsson, Kungsörnen
AB, Stockholm
Direktör Christian Ameln, Beijerinvest AB,
Stockholm
Direktör Jarl Bäfving, PLM AB, Malmö
Direktör Sten Häller, Väst kustfisk SVC AB,
Göteborg
Direktör Erik Johannesson, AB Juvel,
Stockholm
Direktör Gunnar Lund, Sveriges Slakteri-
förbund, Johanneshov
Direktör Ulf Sundberg, AB Findus, Bjuv
Professor Sigvard Thulin, AGA Innovation
AB, Täby
Direktör Svante Wramstedt, Svenska
Sockerfabriks AB, Malmö
Fil. lic. Hans Överström, SMRs central-
laboratorium, Malmö

Suppleanter:

Direktör Bengt Ahrnstedt, Margarinbolaget
AB, Stockholm
Direktör Gösta Brennerfors, AB Svenska
Atmos, Göteborg
Direktör Gösta Cederryd, Göteborg
Direktör Tore Falkenblad, Alfa-Laval AB,
Lund
Forskn.chef Hans Gyllang, AB Pripps
Bryggerier, Bromma
Direktör Kurt Lindfors, Kooperativa För-
bundet, Stockholm
Direktör Per-Oskar Persson, Frigoscandia
AB, Helsingborg
Direktör Åke Persson, AB Samfod, Johan-
neshov
Direktör Oscar Westerlind, Lantbrukarnas
Riksförbund, Stockholm

Sekreterare:

Harry Hasselgren, Lantbrukarnas Riksför-
bund, Stockholm

Medlemmar i Stiftelsen SIK – Svenska Livsmedelsinstitutet, 30 juni 1979

Members of The Foundation SIK – The Swedish Food Institute, June 30, 1979

Abba AB, Stockholm	Aktiebolaget R. Lundberg, Malmö
AGA Aktiebolag, Lidingö	AB Marabou, Sundbyberg
Agri Consult AB, Malmö	Margarinbolaget AB, Stockholm
Alfa-Laval AB, Tumba	Mars Incorporated, McLean, Virginia, USA
Apoteksbolaget AB, Stockholm	Metos Storkök AB, Solna
Arengo-KM AB, Västra Frölunda	Novia Livsmedelsindustrier AB, Kristianstad
Billerud Uddeholm AB, Säffle	Philips Norrköpingsindustrier, Norrköping
The Coca-Cola Company, Atlanta, Georgia, USA	PLM AB, Malmö
Continental Can Company, Inc, Chicago, Illinois, USA	AB Pripps Bryggerier, Bromma
CPC Svenska Livsmedels Produkter AB, Kristianstad	The Raisio Factories, Raisio, Finland
Gunnar Dafgård, AB, Källby	Rexolin Chemicals AB, Helsingborg
Ekströms LivsmedelsProdukter AB, Örebro	Sandvik Conveyor GmbH, Fellbach, Västtyskland
Elektro-Dahlén AB, Borås	SARA, Sveriges Allmänna Restaurang AB, Stockholm
Elektrokemiska AB, EKA, Bohus	Skandinaviska Processinstrument AB, Bromma
Elektrolux-Wascator AB, Alingsås	AB Sohlberg & Lithell, Sköllersta
Ero-Frys AB, Arvika	AB Sorigona, Staffanstorp
Esseltepac AB, Norrköping	Square Company AB, Malmö
Extraco AB, Klippan	Svensk Fisk, ek.fören., Göteborg
AB Fammars Trädgård, Halmstad	AB Svenska Atmos, Göteborg
AB Felix, Eslöv	Svenska Kommunförbundet, Stockholm
AB Findus, Bjuv	Svenska Sockerfabriks AB, Malmö
Frigoscandia AB, Helsingborg	Svenska Tobaks AB, Stockholm
General Foods Corporation, White Plains, New York, USA	Sveriges Hotell- och Restaurangförbund, Stockholm
Göteborgs Kex AB, Kungälv	AB Trafikrestauranger, Stockholm
AB Hässle, Mölndal	TRIAB/Tri Innovations AB, Mölndal
ICA Aktiebolag, Stockholm	Wasabröd AB, Filipstad
Ifö AB Mörrum, Mörrum	Wicum Wikmanshyttan AB, Vikmanshyttan
AB Iggesunds Bruk, Iggesund	Västkustfisk SVC Aktiebolag, Göteborg
Imasco Foods Ltd., Montreal, Canada	Västsvenska Kylhus AB, Göteborg
Indra AB, Helsingborg	AB Önos, Tollarp
Infrarödteknik AB, Vänersborg	
Ivo Food AB, Malmö	
KabiVitrum AB, Stockholm	
Kooperativa Förbundet, Stockholm	
Lantbrukarnas Riksförbund	
– Glace-Bolaget AB, Stockholm	
– Kungsörnen AB, Stockholm	
– Semper AB, Stockholm	
– Svenska Mejeriernas Riksförening, Stockholm	
– Svenska Ägghandelsförbundet, Johanneshov	
– Sveriges Slakteriförbund, Johanneshov	

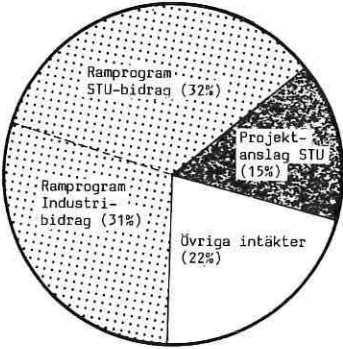
30

41

Ekonomi

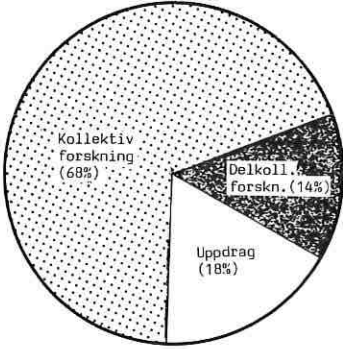
Intäkter		kk
Ramprogram – STU, anslag		4.600
Stiftelsen, anslag	3.533	
Stiftelsen, uppdrag	920	4.453
Projektsanslag – STU		2.130
Övriga intäkter		
Uppdrag, ej ramprogram	1.986	
Övrigt (reservationer m m)	1.161	3.147
		14.330

SIK's intäkter 1978/79
fördelade efter finansieringskälla



Kostnader		kk
Kollektiv forskning:		
Råvaror	771	
Sönderdelning – rekombinering	2.146	
Hållbarhetsbehandling	1.945	
Matberedning	1.286	
Kvalitetsmätning	2.242	
Allmänt	212	
Kompetensutveckling	696	9.298
Delkollektiv forskning		1.834
Uppdrag, kurser		2.423
Övrigt (reservationer m m)		775
		14.330

SIK's kostnader 1978/79
fördelade efter verksamhet



SIKs kostnader 1978/79
fördelade efter kostnadsslag
13.555 kkr

