

Het natrium- en vetgehalte van industrieel bereide vleeswaren

P. FOLMER¹, F. RUTTEN^{1, 2}, M.B. KATAN¹

In 1983 bracht een commissie van de Gezondheidsraad het Advies inzake Hypertensie uit (1). Hierin concludeerde de commissie: *'Vermindering van het keukenzoutgebruik zou wellicht een gunstige invloed kunnen hebben op het bloeddrukpeil van de gehele bevolking'*. Als reactie hierop heeft een commissie van de Voedingsraad nagegaan hoe hoog de natriumconsumptie van de Nederlandse bevolking is en hoe de opnemings kan worden verlaagd (2).

Van de totale hoeveelheid natrium in de voeding wordt 3% geleverd door het drinkwater, 17% door van nature in voedsel aanwezige natriumbronnen, 30% door huishoudelijke toevoegingen (zoutvaatje) en 50% door bedrijfsmatige (industriële en ambachtelijke) toevoegingen. Natrium wordt voornamelijk toegevoegd in de vorm van keukenzout en voor een zeer klein deel in de vorm van verbindingen zoals natriumnitriet, natriumfosfaat of natriumglutamaat (2, 3).

Vleeswaren leveren naar schatting 10-15% van de totale opgenomen hoeveelheid natrium (2). Het natriumgehalte van vleeswaren varieert tussen de verschillende soorten vleeswaren. Dit komt omdat er vele verschillende soorten vleeswaren bestaan, ieder met zijn specifieke karakteristieke eigenschappen, ingrediënten, zoutniveau en bereidingsproces. Bovendien stelt de Warenwet geen beperking aan het zoutgehalte (en daarmee aan het natriumgehalte) van vleeswaren (4).

In dit onderzoek is nagegaan of het natriumgehalte van vleeswaren verschilt tussen producenten. Tevens is van de gelegenheid gebruik gemaakt om verschillen in het vetgehalte van vleeswaren te onderzoeken.

Vleeswaren worden voor het grootste deel geproduceerd in industriële bedrijven en slechts voor een klein deel in de ambachtelijke slagerij (5). Voor dit onderzoek zijn van zeven industriële producenten 10 produkten elk driemaal bemonsterd. Ook werden monsters verzameld van drie ambachtelijke slagers. De achterliggende gedachte hierbij was dat

sommige ambachtelijke slagers mogelijk minder zout behoeven toe te voegen vanwege een kortere omlooptijd van hun produkten. Getracht werd om enige van dergelijke slagers via een schriftelijke enquête op te sporen.

De gedetailleerde methoden en resultaten van dit onderzoek zijn gepubliceerd in Deel VI van de serie 'Voedingsmiddelenanalyses van de Vakgroep Humane Voeding' (6).

Materialen en methoden

Industriële producenten en slagers

Na overleg met deskundigen werd besloten monsters te nemen van produkten afkomstig van de volgende producenten: Artland, Compaxo, Coveco, Encebe (NCB), Meester, Stegeman, en Zwan (Unilever).

Een enquête over zoutgebruik bij de bereiding van vleeswaren, begeleid door een brief, werd verstuurd aan 149 'bekroonde' ambachtelijke slagers. De

adressen waren verkregen via het Bedrijfschap Slagersbedrijf. Gevraagd werd hoeveel zout men gebruikte bij het maken van snijworst, leverworst, schouderham, achterham, gekookte worst, rookworst, smeerleverworst, knakworst en paté of leverpastei. De enquête had een respons van 60%. Uit de respondenten is één slager met een, naar eigen opgave, gemiddeld zeer hoog en twee met een gemiddeld zeer laag zoutgebruik gekozen.

Produkten, bemonstering en analyses

Tien veel verkochte vleeswaren zijn bemonsterd, namelijk schouderham, achterham, boerenmetworst, snijworst, boterhamworst, paté, rookworst, leverworst (saksische), gebraden gehakt en knakworst.

De produkten zijn gekocht in porties van 100-200 g, via vier supermarkten en drie fabriekswinkels, in april 1984, juni 1984 en juni 1985 (7). De identiteit van de leveranciers van de supermarkten werd

Samenvatting

Van 7 grote industriële producenten (Artland, Compaxo, Coveco, Encebe (NCB), Meester, Stegeman en Zwan (Unilever)) zijn driemaal, verspreid over een periode van 14 maanden, via normale verkoopkanalen tien soorten vleeswaren bemonsterd namelijk schouderham, achterham, boerenmetworst, snijworst, boterhamworst, paté, rookworst, leverworst, gebraden gehakt en knakworst. De vleeswaren zijn per producent geanalyseerd op natrium- en vetgehalte. Daarnaast werd het droge stofgehalte en in mengmonsters het kaliumgehalte bepaald. Dezelfde bemonstering en analyses vonden plaats bij drie ambachtelijke slagers die in een schriftelijke enquête bij 149 slagers een opmerkelijk laag (twee slagers) dan wel hoog (één slager) gebruik van zout bij de bereiding van vleeswaren hadden opgegeven.

Het gemiddelde natriumgehalte van het complete pakket vleeswaren per producent, varieerde van 945 tot

1.200 mg/100 g; de vleeswaren van sommige producenten bleken gemiddeld significant meer natrium te bevatten dan die van andere producenten. Op grond hiervan wordt geconcludeerd dat er kennelijk ruimte is voor beperking van het zoutgehalte van de vleeswaren van sommige producenten.

De ambachtelijk bereide vleeswaren, afkomstig van de drie slagers bevatten ongeveer evenveel natrium als de overeenkomstige industrieel geproduceerde vleeswaren.

Het gemiddelde vetgehalte van alle vleeswaren samen per producent varieerde van 26,9 tot 31,0 g/100 g, en ook hier bestonden er significante verschillen tussen producenten. De ambachtelijk bereide vleeswaren leken ook qua vetgehalte niet te verschillen van industrieel geproduceerde vleeswaren.

Trefwoorden: Keukenzout. Natrium. Vet. Vleeswaren. Voedingsmiddelenanalyse.

1) Vakgroep Humane Voeding, Landbouwuniversiteit Wageningen.

2) Thans CIVO Instituten TNO, Zeist.

vastgesteld via gesprekken met de bedrijfsleiding. Van knakworst en leverworst is één verpakkingseenheid gekocht en van rookworst een hele worst. Na aankoop zijn de monsters gecodeerd, in een koelbox naar het laboratorium van de Vakgroep Humane Voeding van de Landbouwniversiteit Wageningen vervoerd, verpakt in plastic zakken en bewaard bij -20°C. Het vochtverlies van vleeswaren tijdens bewaring in een koelbox bleek geen meetbare invloed te hebben op de te analyseren natrium- en vetgehalten (7).

In elk monster is het natrium-, vet- en droge stofgehalte bepaald. Het kaliumgehalte is per produkt per periode bepaald in mengmonsters van alle leveranciers samen. Voor dit doel werd per soort en per monsternamen 5 ml van elk extract bij elkaar gevoegd. Er werd dus geen rekening gehouden met verschillen bij de inweging. Deze bedroegen maximaal 10%; daardoor kan per vleeswaar het produkt van een bepaalde fabrikant maximaal 10% over- of ondervertegenwoordigd zijn.

De monsters zijn eerst verkleind en gehomogeniseerd, gevriesdroogd, weer verkleind en gehomogeniseerd, en vervolgens bewaard bij 4°C in polytheen potten.

Het gehalte aan droge stof is bepaald voor en na het vriesdrogen. Hiertoe werd van elk monster ca. 2,5 g afgewogen en 8 uur verhit bij 110°C.

De natrium- en kaliumbepaling zijn uitgevoerd met een zure extractiemethode. Een gram gevriesdroogd monster werd in een destructiebuis met 25 ml 25% zoutzuur gedurende 15 min. verwarmd. Hierna werd de buis aangevuld tot 200 ml met gedemineraliseerd water. Ten opzichte van de - veel tijdrovender - natte verasingsmethode bleek deze methode gemiddeld slechts 0,4% hogere resultaten te geven. Voor de natriumbepaling werd 33 maal verdund met gedemineraliseerd water; voor de kaliumbepaling was verdere verdunning niet nodig. Met atoomabsorptiespectrofotometrie werd vervolgens de hoeveelheid natrium en kalium bepaald (6).

Het vetgehalte is bepaald met continue etherextractie volgens de Soxhlet-methode. Hiermee wordt voornamelijk depotvet geëxtraheerd, terwijl bij extractie met chloroform/methanol volgens de Folch-methode tevens structuurvet wordt geëxtraheerd. De Folch-methode is echter zeer bewerkelijk en wordt gewoonlijk niet als routinemethode toegepast. Voor het verschil tussen Soxhlet- en Folch-methode, dat ca 1,2 g vet per 100 g produkt bedroeg, werd gecorrigeerd door bij alle waarden 5% van de vet- en watervrije massa op te tellen (zie tabel 1).

Verdere details omtrent methoden en kwaliteitsbewaking zijn te vinden in (6).

Dataverwerking

De industriële producenten worden vermeld met de codes 1 t/m 7 en de slagers met A t/m C.

In de dataverwerking werden drie determinanten van het natrium- en vetgehalte in aanmerking genomen, namelijk, *producent*, *produkt* en *periode*. Bij variantie-analyse met deze drie factoren bleek er voor alle producenten samen van systematische verschillen tussen de bemonsteringsperiodes geen sprake te zijn ($p = 0,8$). Daarom werd *periode* opgevat als een herhaling en is verder uitgegaan van een model van twee factoren, namelijk *producent* en *produkt*. Verschillen tussen industriële producenten werden eerst geschat en daarna getoetst met variantie-analyse en paarsgewijze vergelijking volgens Tukey (8). De statistische analyse werd uitgevoerd met het SPSS-programma ANOVA (9). In de verwerking zijn de natrium- en vetconcentraties getransformeerd naar hun natuurlijke logaritme (\ln). Een voordeel hiervan is dat elk verschil in \ln (concentratie) kan worden geïnterpreteerd als een verhouding in de oorspronkelijke, niet getransformeerde concentraties. Tevens geldt dat een standaarddeviatie in de getransformeerde situatie kan worden opgevat als een variatiecoëfficiënt (VC) in de oorspronkelijke situatie (10).

De industriële producenten zijn wel met de slagers vergeleken, maar het verschil tussen slagers en producenten is niet statistisch getoetst, omdat de drie uitgekozen slagers onmogelijk representatief geacht kunnen worden voor de totale groep ambachtelijke slagers.

Resultaten

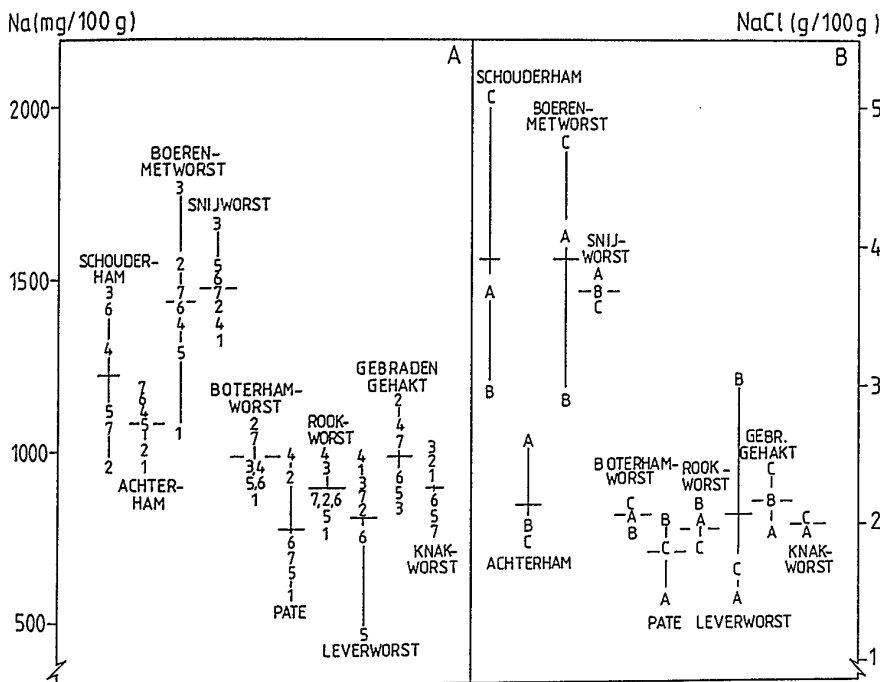
Representativiteit van de monsters

De gekochte porties hadden een gewicht van 100 tot 200 g. Om na te gaan of het natriumgehalte tussen monsters van dezelfde charge sterk varieert - met name bij ham is dit in theorie niet onaannemelijk - werden 14 verpakkingen van ca 100 g schouderham tegelijk aangekocht bij een supermarkt en geanalyseerd. De 14 monsters hadden een gemiddeld natriumgehalte van 1.149 mg/100 g met een standaarddeviatie van 63,6 mg/100 g (variatiecoëfficiënt 5,5%) en een range van 1.045 tot 1.271 mg/100 g. Het vetgehalte bedroeg $5,6 \pm 1,03$ g/100 g (range 4,3-7,7 g/100g). Analyse van slechts drie monsters per producent, zoals in dit onderzoek is toegepast, vergroot dus enigszins de onzekerheid in het gehalte, en verkleint daarmee de kans om systematische verschillen tussen producenten op het spoor te komen. De verschillen tussen producenten in het zoutgehalte van schouderham zijn echter veel groter dan de hier gevonden variatie binnen een charge (figuur 1, paneel A).

Tabel 1: Natrium-, kalium-, droge stof-, en vetgehalte van vleeswaren afkomstig van zeven grote industriële producenten, bemonsterd in april en juni 1984 en in juni 1985 (gemiddelden \pm variatiecoëfficiënt).

produkt	N ¹	natrium ² (mg/100g)	N ³	kalium ⁴ (mg/100g)	N ⁵	droge stof (g/100g)	vet (g/100g)	
							Soxhlet ^{2,6}	Folch ⁷
schouderham	6	1.218 \pm 16%	9	327	24	33 \pm 12%	6,8 \pm 39%	8,1
achterham	6	1.085 \pm 7%	9	360	27	32 \pm 13%	6,2 \pm 41%	7,5
boerenmetworst	7	1.430 \pm 15%	10	309	30	65 \pm 12%	41,5 \pm 9%	42,7
snijworst	7	1.464 \pm 7%	10	215	30	60 \pm 7%	37,3 \pm 7%	38,4
boterhamworst	7	992 \pm 6%	10	199	30	50 \pm 10%	31,4 \pm 20%	32,3
paté	6	781 \pm 19%	9	167	27	48 \pm 10%	30,1 \pm 23%	31,0
rookworst	7	902 \pm 8%	10	204	29	52 \pm 6%	33,5 \pm 11%	34,4
leverworst	7	818 \pm 20%	10	179	30	48 \pm 8%	31,6 \pm 11%	32,5
gebraden gehakt	6	989 \pm 12%	9	227	27	50 \pm 8%	26,9 \pm 18%	28,0
knakworst	6	901 \pm 9%	9	185	23	50 \pm 10%	32,3 \pm 13%	33,1

- 1) Aantal producenten. Per producent werden drie monsters (bij uitzondering 2) geanalyseerd.
- 2) De variatiecoëfficiënt is berekend over de gemiddelden per producent.
- 3) Aantal monsters waaruit een mengmonster werd samengesteld.
- 4) Voor elke vleeswaar werd drie maal nl. in april en juni 1984 en in juni 1985 een mengmonster samengesteld. Het gemiddelde in de tabel heeft betrekking op 3 mengmonsters.
- 5) Het aantal heeft betrekking op het totale aantal analyses. Er is geen onderscheid gemaakt naar producent.
- 6) Voor aantallen zie bij natrium.
- 7) Gecorrigeerd voor verschil tussen Soxhlet- en Folch-methode (5% van de vet- en watervrije massa). Met de Soxhlet-methode wordt voornamelijk depotvet bepaald. Met de Folch-methode wordt tevens structuurvet bepaald. Uit de analyse van 10 verschillende monsters schouderham bleek dat de Folch-methode gemiddeld 1,2 g/100 g hogere waarden gaf dan de Soxhlet-methode, overeenkomend met 5% van de vetvrije droge massa (gem. droge stofgehalte = 32,6 g/100 g; gem. vetgehalte = 6,8 g/100 g).

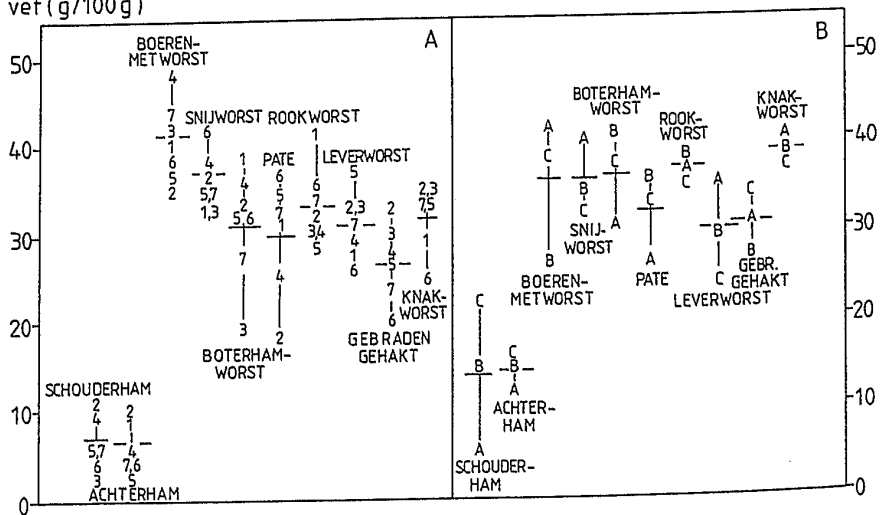


Figuur 1: Gemiddeld natriumgehalte per produkt voor producent 1 t/m 7 (paneel A) en de ambachtelijke slagers A, B en C (paneel B) en het totaal gemiddelde (-). Elk gemiddelde is gebaseerd op drie monsters. De NaCl-schaal geeft weer met welke hoeveelheid keukenzout de geanalyseerde hoeveelheden natrium theoretisch overeenkomen. In werkelijkheid was een deel van de tegenionen aanwezig als fosfaat en dergelijke en niet als chloride.

Verschillen tussen industriële producenten
 Niet van iedere producent was elk van de 10 bemonsterde producten verkrijgbaar op de drie tijdstippen van monsternamen. Daardoor kwam het aantal waarnemingen voor natrium op 192; 18 waarnemingen ontbreken. Omdat het niet produceren van een specifiek zeer zoute dan wel weinig zoute soort vleeswaar het totaal gemiddelde van een bepaalde producent - hier te noemen fabrikant X - kan vertekenen, werden de ontbrekende waarden geschat door middel van lineaire regressie. Deze schatting was gebaseerd op het gemiddelde gehalte van de monsters van de andere producenten van het betreffende type vleeswaar, gecorrigeerd voor het gemiddelde gehalte van de wel beschikbare typen vleeswaar van fabrikant X ten opzichte van de andere producenten. Figuur 1 vermeldt de natriumgehalten per produkt per producent. Het gemiddelde natriumgehalte van de 10 produkten samen varieerde van 945 mg/100 g voor producent 1 tot 1.200 mg/100 g voor producent 3. Uit figuur 1 blijkt dat er systematische verschillen bestaan tussen de producenten. Zo hadden veel produkten van producent 5 een laag en van producent 3 een hoog natriumgehalte. De vleeswaren van producenten 1 en 5 bevatten gemiddeld signifi-

cant minder natrium dan die van de andere producenten ($p < 0,05$). De 70 produkt-producent combinaties leverden 65 variatiecoëfficiënten over de bemonsteringperiodes op, met een mediaan van 6% en uitersten van 1 en 24%; waarden van 20% of meer kwamen vijf maal voor. Voor sommige produkten en producenten schommelde het natriumgehalte tussen de bemonsteringperiodes dus vrij fors. Van systematische verschillen tussen de bemonsteringperiodes was echter geen sprake. Het kaliumgehalte, dat alleen in mengmonsters van de produkten van alle producenten en slagers samen werd bepaald, verschilde aanzienlijk tussen de verschillende soorten vleeswaren (uitersten 167 en 360 mg/100 g), maar vrij weinig tussen de drie periodes waarin de monsters werden verzameld (tabel 1). Het droge stofgehalte verschilde aan-

vet (g/100 g)



zienlijk tussen de typen vleeswaren (uitersten 32 en 65 g/100 g), en vrij weinig tussen de drie periodes. Het droge stofgehalte van de ham afkomstig van de ambachtelijke slagers was wat hoger dan van de industrieel bereide ham. Bij de andere vleeswaren was dit verschil niet aanwezig.

Vet

Evenals bij natrium was het aantal waarnemingen voor vet 192; 18 ontbraken. Ontbrekende waarden zijn geschat zoals is vermeld onder natrium. Figuur 2 (paneel A) geeft de vetgehalten per produkt per producent. Het gemiddelde vetgehalte van alle typen vleeswaren samen varieerde van 27 g/100 g voor producent 6 tot 31 g/100 g voor producent 1. De vleeswaren van producent 3 bevatten significant minder vet dan die van producenten 4, 1 en 2. Ook de produkten van producent 6 bevatten gemiddeld significant minder vet dan die van producenten 1 en 2.

Natriumgehalte van ambachtelijke slagrijprodukten

In tabel 2 zijn de resultaten vermeld van de enquête over het zoutgebruik. De resultaten voor ham zijn niet opgenomen in verband met een afwijkend procedé bij de bereiding (spuiten en pekelen in plaats van afwegen en toevoegen). Gemiddeld werd 19,4 g zout/kg toegevoegd bij de bereiding van de in tabel 2 genoemde vleeswaren. De voor nader onderzoek geselecteerde slagers A en B voegden gemiddeld 16,0 g zout (6,3 g Na)

Figuur 2: Gemiddeld vetgehalte per produkt voor producent 1 t/m 7 (paneel A) en de ambachtelijke slagers A, B en C (paneel B) en het totaal gemiddelde (-). Elk gemiddelde is gebaseerd op drie monsters. Weergegeven zijn de gemeten waarden volgens de Soxhlet-methode, zonder correctie voor het niet geëxtraheerde structuurvet.

Tabel 2: Bij schriftelijke enquête opgegeven zoutgebruik (keukenzout plus kleur- of colorietzout) bij het maken van vleeswaren door 'bekroonde' ambachtelijke slagers.

produkt	N	gemiddelde \pm SD	minimum	maximum
			(g/kg vleeswaar ¹)	
snijworst	58	27,3 \pm 4,2	18	30
leverworst	78	17,9 \pm 2,3	12	28
gekookte worst	81	18,8 \pm 1,8	14	24
rookworst	85	17,5 \pm 1,6	14	24
smeerleverworst	63	17,9 \pm 2,0	11	24
knakworst	36	18,1 \pm 1,9	14	24
paté	47	18,1 \pm 2,1	12	24

1) Op basis van het gewicht van de ingrediënten op het moment van bereiding van de vleeswaar.

en slager C 21,7 g zout (8,5 g Na) per kg vleeswaar toe.

In figuur 1 (paneel B) zijn de resultaten vermeld van de chemische analyse per slager per produkt (3 monsters per produkt) voor natrium. Het gemiddelde voor alle vleeswaren samen was voor slager A 966 \pm 396, voor slager B 1.043 \pm 271, en voor slager C 1.016 \pm 528 mg Na/100 g vleeswaar. Er waren dus geen belangrijke verschillen in de gemiddelde natriumconcentratie van de vleeswaren tussen de drie slagers.

Voor een onderlinge vergelijking tussen slagers en fabrikanten zijn vijf produkten genomen die door alle partijen regelmatig werden geproduceerd, namelijk boerenmetworst, snijworst, boterhamworst, rookworst en leverworst. Het gemiddelde natriumgehalte hiervan varieerde voor de industriële producenten van 1.003 tot 1.254 mg/100 g (mediaan 1.139 mg/100 g) en voor de drie slagers van 1.068 tot 1.122 mg/100 g. Het natriumgehalte van de produkten van de geselecteerde slagers was dus niet opvallend verschillend van dat van de produkten van de industriële producenten. Hierbij moet wel worden aangetekend, dat het slechts over de produkten gaat van drie niet aselekt gekozen slagers.

Vetgehalte van ambachtelijke slagerijprodukten

In figuur 2 (paneel B) zijn de resultaten vermeld per slager per produkt (3 monsters per produkt) voor vet. Het gemiddelde vetgehalte van alle vleeswaren samen bedroeg 30,2 voor slager A en B en 31,5 g/100 g vleeswaar voor slager C. Het gemiddelde vetgehalte van vijf produkten samen (boerenmetworst, snijworst, boterhamworst, rookworst en leverworst) varieerde voor de zeven industriële producenten van 33 tot 38 g/100 g (mediaan 36 g/100 g) en voor de drie slagers van 34 tot 37 g/100 g. Het blijkt dat er geen grote verschillen in gemiddeld vetgehalte zijn. Ook hier moet worden aangetekend dat het slechts de produkten van 3 niet aselekt gekozen slagers betreft.

Discussie

Natriumgehalte van industrieel bereide vleeswaren

Gemiddeld over alle producenten kwamen de in dit onderzoek vastgestelde natriumgehalten redelijk overeen met die in eerder uitgevoerd onderzoek (2). Wel bleken er aanzienlijke verschillen te bestaan tussen de industriële producenten wat betreft het natriumgehalte van hun vleeswaren. De statistische analyse liet zien dat tenminste een deel van deze verschillen niet op toeval berust. Toevalfoute fouten in bemonstering of analyse - zoals bijvoorbeeld wordt veroorzaakt door de betrekkelijk kleine monstergrootte van in totaal ca 300 tot 600 g per produkt per producent - kunnen slechts de standaardmeetfouten hebben vergroot en daarmee de kans op een statistisch significant verschil verkleind.

Het natriumgehalte van sommige produkten vertoonde voorts bij sommige producenten aanzienlijke schommelingen in de tijd. Ook dit wijst er op dat er ruimte is voor beperking van het zoutgehalte van vleeswaren. Immers als bijvoorbeeld producent 7 in 1985 boerenmetworst met 1.140 mg Na/100 g kon produceren en verkopen, dan was het gehalte van 1.600 tot 1.615 mg/100 g in 1984 onnodig hoog. Resultaten van dit onderzoek suggereren dan ook dat bij de productie van vleeswaren soms onnodig veel keukenzout wordt toegevoegd. Een bepaalde hoeveelheid zout is nodig voor de smaak, consistentie, veiligheid en stabiliteit van het produkt. Ondanks dat producenten 5 en 1 in veel produkten minder zout gebruikten - voor producent 1 lag het gemiddelde 21% lager dan voor producent 3 - produceerden echter ook zij commercieel aanvaardbare vleeswaren. Dit is wellicht mogelijk doordat zij andere conserveermiddelen toevoegen, of het heeft te maken met verschillen in koeling, hygiëne, verpakking of distributie. Het zou interessant zijn te weten welke technieken deze producenten toepassen om acceptabele vleeswaren te produceren met een relatief laag natriumgehalte, en of die technieken voor andere fabrikanten toepasbaar zijn zonder abnormale verhoging van de kostprijs of verhoging van het microbiologisch risico. Helaas ontvingen wij op onze verzoeken tot inlichtingen hierover geen antwoord.

De ambachtelijke slagers

De ambachtelijke slagers

Het gemiddelde natriumgehalte van de bemonsterde produkten bleek tussen de 3 slagers nauwelijks te verschillen. Het opgegeven zoutgebruik en het daaruit berekende natriumgehalte van de vleeswaren in de enquête bleek niet overeen te komen met de geanalyseerde natriumgehalten in de bemonsterde vleeswaren. Toevoeging van andere natriumzouten tot maximaal 25% van de totale natriumconcentratie en een droogproces waarbij een gewichtverlies van 10-40% kan optreden ((2), Moerman PC, pers mededeling) zijn hiervoor mogelijk mede verantwoordelijk.

De 7 industriële producenten zijn vergeleken met de 3 slagers aan de hand van een gemiddeld natriumgehalte van 5 produkten samen, namelijk boerenmetworst, snijworst, boterhamworst, leverworst en rookworst. Deze vleeswaren werden door allen gemaakt. De vergelijking liet geen grote verschillen zien tussen deze drie slagers en de industriële producenten. Wij zijn er dus niet in geslaagd ambachtelijke slagers op te sporen die duidelijk minder zoute vleeswaren produceren dan de grote vleeswarenfabrikanten.

De ham afkomstig van de slagers bevatte veel minder vocht dan de industrieel geproduceerde ham. Ook in het onderzoek van de Consumentenbond werd dit verschil geconstateerd (11). De natrium- en vetgehalten van de schouder- en achterham uit ons onderzoek waren nagenoeg gelijk aan die in het onderzoek van de Consumentenbond (11).

Vetgehalte van vleeswaren

Er bestonden ook aanzienlijke verschillen tussen producenten wat betreft het vetgehalte van vleeswaren. De produkten van producent 6 bevatten gemiddeld 13% minder vet dan die van producent 1. Verschillen in vetgehalte worden wellicht veroorzaakt door het gebruik van een andere kwaliteit vlees tijdens de productie en eventueel door het al dan niet toevoegen van extra vet. Een relatief laag zoutgehalte leek soms samen te gaan met een hoger vetgehalte. Zo bevatten de vleeswaren van producent 1 minder zout, maar meer vet dan die van de andere fabrikanten, en die van producent 3 meer zout, maar juist weer minder vet.

Voor elke slager en industriële producent is het gemiddelde vetgehalte berekend

over dezelfde 5 produkten als bij natrium. Ook hier bleek er geen groot verschil te bestaan tussen de producenten en de 3 slagers, alhoewel het gemiddelde vetgehalte van de vleeswaren van slagers B en C relatief laag was. Een uitzondering vormde de ham. Het vetgehalte van industrieel bereide schouderham was 8,1 g/100 g, terwijl het gewogen gemiddelde voor de slagers 25,4g/100 g was. De verklaring hiervan is dat de ham van de slagers vaak meer vetrand had dan die van de industriële producenten. Het in de NEVO-tabel aangegeven gehalte van 17 g/100 g lijkt dus tamelijk hoog; de meeste verkochte schouderham dient, net als achterham, als een mager soort vleeswaar beschouwd te worden. De vetgehalten van andere vleeswaren kwamen beter overeen met die in de NEVO-tabel, hoewel verschillen tot 25% voorkomen. Voor de natriumgehalten waren de verschillen kleiner dan 15%, met uitzondering van leverworst, waarvoor het hier gevonden gehalte 60% hoger was dan in de NEVO-tabel is aangegeven.

Dankbetuiging

De auteurs danken drs. J. Burema en ir. J. Thissen (LTI/TNO) voor hulp bij de statistische verwerking, dhr. P. van de Bovenkamp, mw. J.G. Kosmeyer-Schuil, mw. J. Bos en mw. C. Germing-Nouwen voor het analyseren van de vleeswaren, dr.ir. T. Kouwenhoven, ir. P.C. Moerman (CIVO Instituten TNO), drs. H.L. Elenbaas (RIKILT), dhr. Menks (Kok-Ede), de Vereniging voor de Nederlandse Vleeswarenindustrie, en mw.drs. F. Ooms-van Rossem (Bedrijfschap Slagersbedrijf) voor hulp en adviezen, prof.ir. B. Krol en drs. J. Meester voor het kritisch lezen van het manuscript, en tenslotte dr.ir. J.T. Knuiman voor zijn assistentie bij het schrijven van dit artikel. De verantwoordelijkheid voor de inhoud van dit artikel berust echter bij de auteurs.

Summary

Sodium and fat content of industrially produced Dutch meat products.

Over a period of 14 months ten different Dutch meat products were sampled three times from each of seven industrial manufacturers (Artland, Compaxo, Coveco, Encebe (NCB), Meester, Stegeman and Zwan (Unilever)). The products were purchased at retail stores and analysed for sodium and fat. Meat products were also purchased three times from three traditional retail butchers selected out of a total of 149 butchers who participated in a postal enquiry into the use of salt in the preparation of meat products. Two butchers had reported using relatively small quantities of salt, and a third butcher reported using relatively large quantities of salt.

Mean sodium content of the complete set of meat products varied from one manu-

facturer to another between 945 and 1,200 mg/100 g, with some producers using significantly more salt on the average than others. This observation alone suggests that there is room for limiting the salt content in the meat products of some producers. The meat products obtained from the butchers contained on average as much sodium as the industrially produced meat products.

Mean fat content of all meat products together varied between 26.9 and 31.0 g/100 g from one producer to another, and again there were significant differences between the manufacturers. The fat content of the meat products from the butchers again did not differ systematically from the industrially prepared meat products.

Keywords: Fat. Food analysis. Meat products. Salt. Sodium.

Het onderzoek is financieel gesteund door de Nederlandse Hartstichting, subsidies 78.093 en 32.013.

Literatuur

1. Gezondheidsraad. Advies inzake hypertensie. Den Haag: Staatsuitgeverij, 1983.
2. Voedingsraad. Advies Vermindering gebruik keukenzout. Voeding 1986; 47: 258-69, 282-98, 317-24.
3. Marsden JL. The importance of sodium in processed meats. Proceedings of the Meat Ind Res Conf. Am Meat Inst Found. Arlington VA: 77-88.
4. Vakgroep Levensmiddelen van Dierlijke Oorsprong. Collegedictaat Vleeskunde. Utrecht: 1985
5. Albers HFF. Vlees in de Nederlandse voeding. Brochure. Rijswijk: Voorlichtingsbureau Vlees, 1983.
6. Vakgroep Humane Voeding. Voedingsmiddelenanalyses van de Vakgroep Humane Voeding. Deel VI. Wageningen: Landbouwwuniversiteit, 1987.
7. Rutten F. Verschillen in natrium- en vetgehalten tussen vleeswaren van verschillende

procucenten. Verslag 84-46. Wageningen: Landbouwwuniversiteit, 1984.

8. Miller RG. Simultaneous statistical interference. New York: McGraw-Hill Book Company, 1966: 37-42.
9. Kim Jae-On, Kohout FJ. Analysis of variance and covariance: subprograms ANOVA en ONEWAY. Statistical package for the social sciences. 2nd ed. New York: McGraw-Hill Book Company, 1975: 398-433.
10. Cochran GW, Snedecor WG. Statistical methods. 7th ed. Iowa State, 1980: 282-92.
11. Consumentenbond. Ham verwatert sterk. Schouder- en achterham onder de loep. Consumentengids 1987; 35: 192-5.
12. Stichting NEVO. NEVO-tabel. Nederlands voedingsstoffenbestand 1986-1987. Den Haag: Voorlichtingsbureau voor de Voeding, 1987.

Correspondentie-adres: prof.dr. M.B. Katan, Vakgroep Humane Voeding, Landbouwwuniversiteit, Postbus 8129, 6700 EV Wageningen.