

Publication nr. 98, November 1984

ISBN 87-503-5249-0

Miljøministeriet
Statens Levnedsmiddelinstitut
Mørkhøj Bygade 19
DK-2860 Søborg

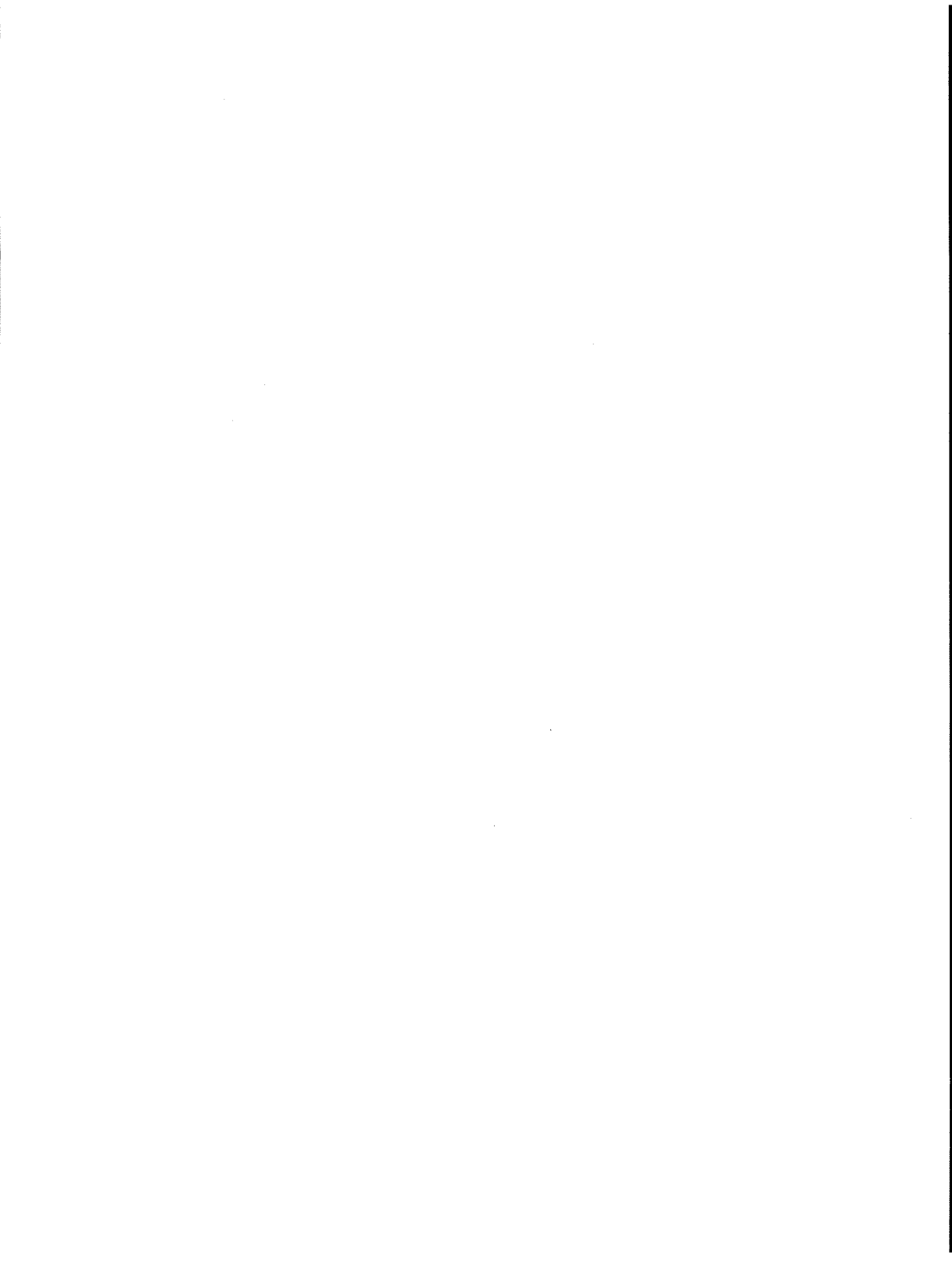
Aminosyreindholdet i danske levnedsmidler

The Amino Acid Content of Danish Foods

SL

Statens Levnedsmiddelinstitut

Statens Levnedsmiddelinstitut, Søborg, Danmark



Aminosyreindholdet i danske levnedsmidler

The Amino Acid Content of Danish Foods

**Udarbejdet af
Helge Søndergaard**

**Statens Levnedsmiddelinstitut
Centrallaboratoriets afdeling A: næringsstoffer og tilsætningsstoffer**

Kr. 30,- i.m.
ISBN 87-503-5249-0
ISSN 0106-8423 (Publ. Stat.Levnedsmiddelinst.)
Stougaard Jensen/København

Indholdsfortegnelse (Contents)	Side (Page)
Indledning	5
Prøveforberedelse	5
Analysemetoder	6
Analytisk usikkerhed	7
Præsentation af resultatmaterialet	9
Variationen fra prøve til prøve i grupperne	9
Kommentarer til resultatmaterialet	10
Resumé	12
Summary	13
Litteratur (References)	14
Tabel 1 Varians og standardafvigelse (relativ) for bestemmelse af kvælstof (N) og aminosyrer, be- regnet på ca. 60 sæt dobbeltbestemmelser, samt konfidensinterval for middeltal af dobbeltbestemmelser (Variance and standard Deviation (relative) for the Determination of Nitrogen (N) and Amino Acids, calculated on the Basis of c. 60 Sets of Double Determinations, and Confidence Interval for the Mean of Double Determinations)	15
Tabel 2 Aminosyreindholdet i danske levnedsmidler, pr. 100 g (The Amino Acid Content of Danish Foods, per 100 g)	16

Tabel 3 Varians og standardafvigelse (relativ) for forekomst af kvælstof (N) og aminosyrer i flere prøver af samme levnedsmiddel 30

(Variance and Standard Deviation (relative) for the Occurrence of Nitrogen (N) and Amino Acids in several Samples of the same Food)

Tabel 4 Procentisk relation mellem aminosyreindholdet i levnedsmidler fundet i nærværende undersøgelse og i litteraturen, beregnet på kvælstof-basis 32

(Percentage Relation between the Contents of Amino Acids in Foods found in the present Investigation and in the Literature, calculated on Nitrogen-base)

Indledning

Statens levnedsmiddelinstitut har i en årrække arbejdet på at tabellere forekomsten af betydningsfulde næringsstoffer i levnedsmidlerne. Blandt disse næringsstoffer findes også de aminosyrer, der indgår som bestanddele af kostens proteinstoffer, og der skal her gøres rede for en undersøgelse, der har haft til formål at bestemme indholdet af de enkelte aminosyrer samt kvælstof i et bredt udsnit af levnedsmidlerne. Aminosyreindholdet er bestemt med den mikrobiologiske analyseteknik, som skal beskrives nedenfor. Iøvrigt har undersøgelsen været ret langvarig, fordi det af to grunde har været nødvendigt at udføre et stort antal analyser. Dels har man ønsket at få repræsenteret et lige så detaljeret spektrum af fødemidler som i tilsvarende tidligere undersøgelser (vitaminer, mineraler), dels har der for hver enkelt prøve skullet analyseres for de 18 aminosyrer, som sædvanligvis indgår i proteinstofferne.

Som i de tidligere tabelarbejder er prøverne indkøbt over hele året tilfældigt i detailhandelen, og de fundne værdier refererer til den spiselige del af varen.

Undersøgelsen har omfattet 341 prøver af ialt 179 forskellige levnedsmidler, fordelt som angivet i nedenstående skema.

Levnedsmiddelgruppe	Antal levnedsmidler	Antal prøver
Korngruppen (brød, gryn og mel)	28	57
Grøntsager	42	79
Frugt	12	16
Mejeriprodukter og æg	18	44
Kødgruppen (kød- og fiskevarer)	66	128
Diverse	13	17
	<hr/>	<hr/>
	Ialt 179	341

Prøveforberedelse

Forud for iværksættelsen af de egentlige analyser er den spiselige del af de indkøbte prøver blevet isoleret og homogeniseret før indvejningen. For bladgrøntsagernes vedkommende er den spiselige del blevet groft findelt og derpå tørret i vacuumovn ved ca. 60°C. For de prøvers vedkommende, som repræsenterer

rodfrugter, egentlige frugter samt varer af kød- og fiskegruppen, er der foretaget en ituskæring og påfølgende homogenisering i Waringblender. I enkelte tilfælde, hvor prøven ikke har kunnet tages i arbejde straks, er den blevet opbevaret ved +20°C., indtil analysen kunne foretages.

Analysemetoder

Bestemmelse af kvælstof er foretaget ved Kjeldahl-analyse som beskrevet i NMKL's metode nr. 6, 1952 og senere i 3. udgave af samme metode 1976.

Bestemmelse af de enkelte aminosyrer er foretaget med den mikrobiologiske metode, som er egnet for serieanalyse for den enkelte aminosyre, og som skal beskrives her.

Princippet er følgende. Der fremstilles et såkaldt basalmedium, som indeholder alle de for den anvendte testorganisme nødvendige næringsstoffer med undtagelse af den aminosyre, der skal analyseres for. Et ekstrakt af prøven, fremstillet som nedenfor angivet, sættes til basalmediet i flere suboptimale koncentrationer. På tilsvarende måde sættes den aminosyre, der skal analyseres for, til basalmediet i flere suboptimale koncentrationer (standard). Blandingerne steriliseres og inokuleres med den pågældende testorganisme. Efter endt vækstperiode måles bakterievæksten i samtlige blandinger, og ved sammenligning af væksten i prøveblandingerne med væksten i standardblandingerne kan indholdet af den pågældende aminosyre i prøven beregnes.

De anvendte testorganismer kan i det store og hele kun udnytte frie aminosyrer, dog i et vist omfang også di- og tripeptider. Det er derfor nødvendigt som forbehandling af prøverne at foretage en hydrolytisk nedbrydning af proteinstoffer, hvilket kræver en langvarig kogning med stærk syre eller alkali.

Til bestemmelse af **samtlige aminosyrer med undtagelse af tryptofan og cystin** har følgende procedure været anvendt (Schockman, 1963):

Prøven (sædvanligvis 5 g, dog større mængder ved lavt indhold) koges med tilbageløbssvaling i 17 timer med 100 ml HCl 6 N. Efter afdestillation i vacuum af hovedparten af syren neutra-

liseres til pH 3,5 med NaOH og filtreres. En del af filtratet indstilles på pH 6,8 og analyseres derefter som angivet ovenfor.

Tryptofan destrueres ved hydrolyse med stærk syre, men er stabilt over for alkalihydrolyse. Imidlertid racemiseres aminosyrerne herved, og de fundne resultater skal derfor multipliceres med 2, da den anvendte testorganisme er specifik for L-formen og således ikke kan udnytte den dannede D-form (Stokes et al., 1945). Følgende procedure har været anvendt til bestemmelse af **tryptofan** (Shockman, 1963):

5 g af prøven (10 eller 20 g ved lavt indhold) koges med tilbageløbssvaling i 17 timer med 100 ml NaOH 5 N. Blandingen neutraliseres med HCl til pH 6,8 og filtreres. Filtratet analyseres derefter som angivet ovenfor.

Cystin tåler kun moderat syrepåvirkning, men frigøres relativt hurtigt og med en lavere syrekonzentration. Til bestemmelse af **cystin** er derfor anvendt følgende procedure (Balasubramanian & Ramachandran, 1958):

Prøven autoklaveres i 2½ time ved 120°C med HCl 2,5 N. Sædvanligvis anvendes 100 ml syre pr. 5 eller 10 g prøve. Efter afdestillation i vacuum af hovedparten af syren neutraliseres til pH 3,5 med NaOH og filtreres. En del af filtratet indstilles på pH 6,8 og analyseres derefter som angivet ovenfor.

Den egentlige aminosyreanalyse er foretaget med følgende testorganismer: Tryptofan og valin: **Lactobacillus plantarum** (ATCC 8014); cystin, alanin og arginin: **Leuconostoc citrovorum** (ATCC 8081); alle øvrige: **Leuconostoc mesenteroides** (ATCC 8042). De anvendte næringssubstrater og øvrige forsøgsbetingelser er analoge til den i Pharmacopoea Nordica (1963) for nikotinsyre anførte metode (tryptofan), dels efter Barton-Wright (1952) (cystin og metionin), dels endelig efter Steele et al. (1949) (alle øvrige aminosyrer). Som standardstoffer er anvendt rene aminosyrer i L-form (analysevarer).

Analytisk usikkerhed

Da næsten samtlige tabelværdier fremtræder som gennemsnitsvær-

dier af to bestemmelser, lader den rent analytisk variation (usikkerhed) sig beregne ud fra dette talmateriale. En sådan beregning er foretaget for kvælstof og for de enkelte aminosyrers vedkommende på et stort antal sæt dobbeltbestemmelser. Af praktiske grunde er analysearbejdet gennemført i serier á 8 levnedsmidler, repræsenterende de forskellige grupper (cereali-er, grøntsager/frugt, mejeriprodukter og kød/fiskevarer). Der er til beregningen udvalgt 8 sådanne serier med hensyntagen til, at de 64 sæt dobbeltbestemmelser, ud over at være repræsentative for samtlige 179 levnedsmidler i det i totalma-teriale forekommende forhold, også repræsenterer analysearbej-
de fra flere år, ligesom flere laboranter har udført analysear-
bejdet. Beregningen af varians og standardafvigelse (relativ) er foretaget efter formlen

$$s^2 = \frac{\left(\frac{x_1 - x_2}{m} \cdot 100 \right)^2}{2N}$$

hvor x_1 og x_2 er enkeltværdierne, m er middelværdien, og N er antallet af sæt á 2 enkeltværdier.

Resultatet af beregningen er opført i tabel 1 (side 15). Det fremgår heraf, at tryptofananalyserne viser den højeste rela-
tive standardafvigelse (9,1%), medens de øvrige aminosyrer
viser værdier fra ca. 3,5% til ca. 6,0%. For kvælstofanalyser-
nes vedkommende er der fundet en væsentlig lavere afvigelse
(1,94%). De beregnede relative standardafvigelser kan anvendes
til beregning af det konfidensinterval ($P = 95\%$), der kan
lægges omkring værdierne i tabel 2. Intervallet kan udtrykkes
som $(100 \pm 2e)\%$ af den pågældende tabelværdi, idet der anvendes
en afrundet værdi (2) for t . I udtrykket er $e = s/\sqrt{n}$ for n
prøver. I tabel 1 er anført de således beregnede konfidens-
intervaller for kvælstof og de enkelte aminosyrer for $n = 2$
(dobbeltbestemmelse).

Iøvrigt vil de fundne værdier for s være anvendelige i en
vurdering af den anvendte metodes ydedygtighed i sammenligning
med andre metoders ydedygtighed, udtrykt ved den relative
standardafvigelse på en analyseværdi, som vil kunne opnås med
disse andre metoder.

Præsentation af resultatmaterialet

I tabel 2 (side 16) er opført de enkelte levnedsmidlers indhold af kvælstof (N) og af de enkelte aminosyrer. Alle værdier er angivet i mg pr. 100 g levnedsmiddel.

Der er i tabel 2 kun angivet en for det anførte antal prøver beregnet gennemsnitsværdi for det pågældende levnedsmiddels indhold af kvælstof og af de enkelte aminosyrer. Denne præsentationsform er valgt dels af overskuelighedsgrunde, dels fordi variationen af indholdet af kvælstof og aminosyrer fra prøve til prøve af et givet levnedsmiddel er meget mindre end den tilsvarende variation af levnedsmidlers indhold af f.eks. mange vitaminer.

Variationen fra prøve til prøve i grupperne

For at give et skøn over, i hvilken grad indholdet af kvælstof og af de enkelte aminosyrer varierer fra prøve til prøve af samme levnedsmiddel, er der for det totale talmateriale foretaget en beregning af variationen for de levnedsmidler, af hvilke der er undersøgt mere end én prøve (ca. 160 ud af samtlige 179 levnedsmidler). Da variationen kan antages at være forskellig fra den ene levnedsmiddelgruppe til den anden, er beregningen udført for hver af 4 grupper for sig. Beregningen af varians og standardafvigelse (relativ) er foretaget i analogi med den ovenfor omtalte beregning. De 4 grupper er: Korngruppen, grøntsager og frugter, mejeriprodukter og æg samt kødgruppen (kød og fisk).

I tabel 3 (side 30) er opført de varianser og relative standardafvigelser, der er beregnet for hver af de 4 levnedsmiddelgrupper. For korngruppen og mejeriprodukter er der fundet standardafvigelser fra ca. 8 til ca. 16%, medens de to øvrige grupper gennemgående viser standardafvigelser fra ca. 15 til ca. 25%. En undtagelse danner værdierne for cystin, som i kornprodukter og grøntsager og frugt viser højere værdier (henholdsvis ca. 23 og ca. 34%). I gruppen grøntsager og frugt har et par særligt store afvigelser fra prøve til prøve bevirket, at standardafvigelsen for prolins vedkommende er ca. 37%. For kødvarernes vedkommende varierer kvælstofindholdet og dermed aminosyreindholdet med deres fedtindhold, og i prøverne af flæsk, okse- og svinekød er derfor den helt magre del og den

helt fede del analyseret hver for sig. Af disse værdier er indholdet i henholdsvis magert, middelfedt og fedt kød beregnet, idet der er anvendt samme procentiske fordelingsstal for helt magert og helt fedt kød som i tidligere undersøgelser af levnedsmidlers vitaminindhold (Lieck, 1954).

Kommentarer til resultatmaterialet

De fundne værdier for de 18 aminosyrer, som er opført i tabel 2, er søgt sammenlignet med tilsvarende værdier i litteraturen. Som sammenligningsgrundlag er valgt det af Orr & Watt (1957) publicerede tabelværk, som bygger på sammenstilling af værdierne for et stort antal prøver, samlet fra litteraturen og analyseret med såvel kemiske som mikrobiologiske metoder. For at sikre, at de her nævnte levnedsmidler er sammenlignelige med de af Orr & Watt nævnte, er sammenligningen begrænset til at omfatte følgende varer:

Korngruppen: Franskbrød, rugbrød, byggryn, havregryn, hvedemel og rugmel.

Grøntsager og frugter: Blomkål, bønne, grønkål, hvidkål, kartoffel, spinat, tomat og ært.

Mejeriprodukter og æg: Sødmælk, ost og æg.

Kødgruppen: Hjerte af svin, høne/kyllingekød, kalvekød, lamme-kød, lever af kalv og svin, oksekød, svinekød, tunge af svin samt et ikke angivet antal uspecificerede fisk.

Da indholdet af aminosyrerne følger indholdet af kvælstof, må en sådan sammenligning foretages efter omregning af værdierne pr. 100 g levnedsmiddel til tilsvarende værdier pr. g kvælstof.

I tabel 4 er vist resultatet af denne sammenligning, idet værdierne (pr. g kvælstof) fra nærværende undersøgelse er udtrykt i % af de af Orr & Watt angivne værdier (pr. g kvælstof). Da der hos Orr & Watt for enkelte aminosyrers vedkommende (fortrinsvis de i ernæringsfysiologisk henseende mindre betydningsfulde) ikke findes værdier for samtlige nævnte levnedsmidler, er antallet af de levnedsmidler, der findes begge steder, anført i parentes, idet fiskegruppen er optalt som 1

(variationen inden for fiskegruppen er beskeden). I et par tilfælde (cystin og alanin i grøntsager) er de fundne forhold stærkt varierende, hvorfor den omtrentlige spredning er anført.

Som det fremgår af tabel 4, er der for det store flertal af aminosyrerne en god overensstemmelse (ca. 90-110%) mellem værdierne fundet i nærværende undersøgelse og de af Orr & Watt meddelte værdier. Dog er der for cystins vedkommende fundet lavere værdier, omkring 70-80%, og specielt er der for grøntsagers vedkommende kun fundet omkring en trediedel af de af Orr & Watt meddelte værdier. Forklaringen kan være, at cystin som tidligere berørt hører til de mindst modstandsdygtige over for syrehydrolyse, også selv om der, som her, er anvendt en lavere syrekonzentration og en langt kortere hydrolysetid end for de øvrige aminosyrers vedkommende. For tyrosin i cerealier ses de ligeledes ret lave værdier, i gennemsnit 72%, hvilket sandsynligvis skyldes destruktions under hydrolysen (Kreienbring et al., 1972).

Serin og treonin omtales undertiden i litteraturen som værende mindre stabile over for syrehydrolyse, og det har været foreslået rutinemæssigt at addere 5%, henholdsvis 10% til resultaterne (Rees, 1946). I den nævnte undersøgelse blev de to aminosyrer bestemt kemisk efter 20 timers hydrolyse med 20% saltsyre. I nærværende undersøgelse, hvor der som tidligere nævnt blev hydrolyseret med samme saltsyrekonzentration, er der uden korrektion fundet gennemsnitligt 107%, henholdsvis 92% af de af Orr & Watt meddelte værdier.

Som tidligere omtalt er der i tabel 3 givet beregnede værdier for den spredning, der her er fundet m.h.t. forekomsten af aminosyrer i flere prøver af samme levnedsmiddel. Et tilsvarende talmateriale findes i et tabelværk over aminosyreindholdet i levnedsmidler, publiceret af FAO (1970). En sammenligning viser, at de relative standardafvigelser i det store og hele er godt sammenfaldende med de i nærværende undersøgelser fundne, men i en del tilfælde nævner FAO dog væsentligt større spredninger. Som eksempel på et relativt veldefineret levnedsmiddel (æg) kan nævnes, at FAO anfører relative standardafvigelser mellem 5 og 10% for leucin, lysin, metionin og valin, men over 18% for isoleucin, cystin og tryptofan.

Resumé

Der redegøres for en undersøgelse af forekomsten af kvælstof (N) og af 18 aminosyrer i et bredt udsnit af danske levnedsmidler. Der er undersøgt ialt 341 prøver af 179 forskellige levnedsmidler, indkøbt i detailhandelen på forskellige årstider.

Kvælstof er bestemt ved Kjeldahl-analyse, medens aminosyrebestemmelserne er foretaget mikrobiologisk. Prøverne er behandlet ved syrehydrolyse, for tryptofans vedkommende dog alkalihydrolyse. For kvælstofbestemmelserne er der fundet en relativ standardafvigelse på 1,94% af middelværdien. For tryptofanbestemmelserne er der tilsvarende fundet 9,1%, medens der for de øvrige aminosyrebestemmelser er fundet 3,2 til 6,0% af middelværdien.

De fundne værdier for kvælstof og de enkelte aminosyrer er angivet i mg pr. 100 g af den spiselige del af varen, idet der også er angivet antal prøver. Der er foretaget en beregning af variationen i forekomsten af kvælstof og aminosyrer fra prøve til prøve af samme levnedsmiddel, idet der skelnes mellem 4 grupper af levnedsmidler (korngruppen, grøntsager/ frugt, mejeriprodukter og æg samt kød/fiskevarer). Spredningen fra prøve til prøve, udtrykt ved den relative standardafvigelse, er for de 4 grupper beregnet til henholdsvis ca. 8-16%, ca. 15-25%, ca. 8-16% og ca. 15-25% af middelværdien.

En sammenligning af de fundne værdier med værdier fra litteraturen viser, at der for det store flertal af aminosyrernes vedkommende er god overensstemmelse. For cystins vedkommende, en af de relativt instabile aminosyrer, er der dog her fundet væsentligt lavere værdier, specielt i grøntsager, hvilket kan tilskrives destruktion under hydrolysen. Spredningen i aminosreværdierne fra prøve til prøve er af samme størrelsesorden eller mindre, sammenlignet med angivelser i litteraturen.

Summary

An account is given of an examination of the occurrence of nitrogen (N) and of 18 amino acids in a wide range of food products. A total of 341 samples of 179 different kinds of foods have been examined. The samples were bought in the retail shops in different seasons.

Nitrogen has been determined by Kjeldahl analyses, whereas the amino acid determinations have been performed microbiologically. The pre-treatment of the samples has been carried out by acid hydrolysis, and by alkaline hydrolysis in the case of tryptophan. For the nitrogen determinations a relative standard deviation of 1,94% of the mean value was found, based on duplicate determinations. Similarly, for the tryptophan determinations 9,1% was found, whereas for the other amino acid determinations from approx. 3,2 to approx. 6,0% was ascertained.

The values found for nitrogen and the individual amino acids are given in mg per 100 g of the edible part of the product, and the number of samples taken of each food products is also started. The variation in the occurrence of nitrogen and amino acids from sample to sample of the same food product has been calculated, and distinction is made between 4 groups of food (cereals, vegetables/fruit, dairy products and eggs and meat/fish products). The variation from sample to sample, expressed as the relative standard deviation, for the 4 groups is calculated at approx. 8-16%, 15-25%, 8-16% and 15-25% of the mean value, respectively.

A comparison of the values found with the values from the literature shows, that for the great majority of amino acids there is a good concordance. However, concerning cystine, one of the relatively instable amino acids, the values found here are essentially lower, especially in vegetables, which can be ascribed destruction during the hydrolyses. The variation in the values for amino acids from sample to sample are of the same magnitude or lesser, compared with specifications in the literature.

Litteratur

References

- Balasubramanian, S.C. & Ramachandran, M. (1958). Optimum conditions of hydrolysis for microbiological assay of cystine in food proteins. *Food Res.* **23**, 119.
- Barton-Wright, E.C. (1952). *Microbiological Assay of the Vitamin B-Complex and Amino Acids*. London: Sir Isaac Pitman & Sons, Ltd., p. 142.
- FAO (1970). *Amino-Acid Content of Foods and Biological Data on Proteins*. Rom: FAO, p. 2.
- Kreienbring, F., Meinl, M. & Wünsche, J. (1972). Vergleich unterschiedlicher Methoden bei der sauren Hydrolyse von Futtermitteln für die säulenchromatographische und mikrobiologische Aminosäurenanalyse. *Die Nahrung* **16**, 671.
- Lieck, H. (1954). Nikotinsyrebestemmelser i danske næringsmidler. Statens Husholdningsråd's Faglige Meddelelser nr. 10-12.
- Orr, M.L. & Watt, B.K. (1957). *Amino Acid Content of Foods*. Home Economics Research Report No. 4. Washington, D.C.: United States Department of Agriculture.
- Pharmacopoea Nordica (1963). *Biologiske metoder*. Vol. IV. København: Nyt nordisk forlag Arnold Busck, p. 111.
- Rees, M.W. (1946). The estimation of threonine and serine in proteins. *Biochem. J.* **40**, 632.
- Shockman, G.D. (1963). *Amino Acids. I: Analytical Microbiology* (ed. F. Kavanagh). New York/London: Academic Press, p. 567.
- Steele, B.F., Sauberlich, H.E., Reynolds, M.S. & Bauman, C.A. (1949). Media for *Leuconostoc Mesenteroides* P 60 and *Leuconostoc Citrovorum* 8081. *J. Biol. Chem.* **177**, 533.
- Stokes, J.L., Gunness, M., Dwyer, I.M. & Caswell, M.C. (1945). *Microbiological methods for the determination of amino acids*. 2. A uniform assay for the ten essential amino acids. *J. Biol. Chem.* **160**, 35.

Tabel 1 Varians og standardafvigelse (relativ) for bestemmelse af kvælstof (N) og aminosyrer, beregnet på ca. 60 sæt dobbeltbestemmelser, samt konfidensinterval for midtalt af dobbeltbestemmelser.

(Variance and Standard Deviation (relative) for the Determination of Nitrogen (N) and Amino Acids, calculated on the Basis of c. 60 Sets of Double Determinations, and Confidence Interval for the Mean of Double Determinations.)

N eller aminosyre (N or Amino Acid)	f (D.F.)	s ²	s %	s 2 ¹⁾ %
N	63	3,77	1,94	± 2,7
Glycin	63	28,6	5,3	± 7,5
Serin	64	22,3	4,7	± 6,6
Treonin	64	36,2	6,0	± 8,5
Cystin	61	37,4	6,1	± 8,6
Metionin	60	13,9	3,7	± 5,2
Valin	63	13,3	3,6	± 5,1
Leucin	64	13,5	3,7	± 5,2
Isoleucin	64	17,4	4,2	± 5,9
Lysin	64	13,5	3,7	± 5,2
Phenylalanin	64	23,2	4,8	± 6,8
Tyrosin	63	35,0	5,9	± 8,3
Tryptofan	58	82,2	9,1	± 12,9
Arginin	63	10,0	3,2	± 4,5
Histidin	63	11,4	3,4	± 4,8
Alanin	64	35,7	6,0	± 8,5
Asparaginsyre	63	19,7	4,4	± 6,2
Glutaminsyre	62	32,3	5,7	± 8,1
Prolin	62	10,8	3,3	± 4,7

1) Konfidensinterval, beregnet for P = 95%

Confidence Interval, calculated for P = 95%

Tabel 2. Aminosyreindholdet i danske levnedsmidler, pr. 100 g

Levnedsmiddel	Food	Antal prøver	N mg	Glycin mg	Serin mg	Treo- nin mg	Cystin mg	Metio- nin mg	Valin mg	
<u>KORNGRUPPEN</u>		<u>CEREALS GROUP</u>								
<u>Brød</u>		<u>Bread</u>								
358	Franskbrød	3	1290	305	385	220	145	120	375	a
57	Grahamsbrød	2	1380	340	410	220	125	125	415	b
119	Kiks, marie-	2	1230	295	390	210	97	110	375	c
	Kiks, fuldkorns-	1	1080	240	310	170	80	90	305	d
425	Knækbrød	2	1700	450	495	395	120	195	605	e
	Krydder	2	1630	390	535	315	160	155	500	f
228	Rugbrød, lyst	3	1000	270	290	185	90	95	330	g
229	Rugbrød, mørkt	2	1000	285	280	210	-	95	340	h
360	Rundstykke	2	1490	330	480	260	150	140	455	i
525	Sandkage	1	945	200	340	195	105	125	320	j
242	Sigtebrød	3	1140	280	340	200	115	100	355	k
	Sukkerbrød	2	1320	295	415	230	145	120	400	l
	Surbrød	1	1210	300	360	205	115	110	370	m
57	Småkager	1	815	170	230	135	80	80	230	n
71	Wienerbrød	1	820	195	240	150	80	85	250	o
<u>Gryn og mel m.m.</u>		<u>Groats and Flour etc.</u>								
61	Boghvedegryn	2	1150	445	350	265	70	130	410	p
24	Byggryn	2	1430	335	425	295	170	150	515	q
43	Cornflakes	2	1260	240	395	240	100	170	415	r
56	Grahamsmel	2	1620	415	490	305	155	150	500	s
71	Havregryn	3	1790	605	605	380	300	181	660	t
87	Hvedemel	3	1690	350	500	265	170	153	480	u
174	Makaroni	2	2420	500	725	380	210	225	710	v
184	Mannagryn	2	1630	355	475	250	140	145	475	x
24	Risengryn	2	1090	295	325	215	76	150	420	y
22	Rismel	2	1210	340	410	245	80	200	500	z
41	Rugmel, groft	3	1430	405	405	310	130	140	480	æ
	Semuljegryn	2	1470	325	480	245	-	140	445	ø
2	Sigtemel	2	1350	310	440	250	170	130	420	å

Table 2. The Amino Acid Content of Danish Foods, per 100 g

	Leucin mg	Iso- leucin mg	Lysin mg	Phenyl- alanin mg	Tyro- sin mg	Tryp- tofan mg	Argi- nin mg	Histi- din mg	Alanin mg	Aspara- ginsyre mg	Gluta- minsyre mg	Pro- lin mg
a	560	320	180	385	175	78	298	170	245	360	2370	855
b	575	325	245	390	170	100	390	180	310	480	2450	820
c	525	310	110	375	145	70	250	170	245	350	2530	840
d	460	270	90	315	125	68	215	125	210	290	1950	700
e	710	430	475	475	215	125	525	237	485	790	2200	940
f	700	420	245	475	200	110	355	210	360	510	3050	1020
g	375	230	220	290	115	73	280	130	245	430	1490	610
h	405	235	210	275	120	70	270	135	295	410	1350	545
i	610	360	235	460	180	96	355	200	285	425	2900	995
j	440	280	255	300	140	65	260	130	240	385	1390	455
k	490	280	200	330	140	70	295	150	255	390	2070	730
l	550	335	215	415	175	90	320	175	280	380	2530	880
m	530	310	217	350	143	75	325	170	265	385	2550	705
n	355	210	75	230	90	30	155	105	140	200	1610	530
o	360	220	128	240	103	45	235	105	180	290	1410	420
p	500	280	440	310	165	130	565	175	345	1645	1015	270
q	670	370	315	490	245	105	405	215	365	480	2150	1090
r	1250	305	60	420	215	37	175	225	670	430	1690	850
s	660	380	320	450	260	130	485	235	400	535	260	930
t	800	450	465	585	340	145	715	245	560	925	2360	590
u	730	410	230	510	225	110	370	225	325	425	3290	1140
v	1060	625	310	775	270	150	545	345	490	645	4930	1790
x	700	390	215	510	215	110	245	210	310	405	3360	1290
y	505	280	240	345	185	92	490	145	385	580	980	295
z	620	330	275	390	375	95	585	180	430	665	1150	330
æ	570	330	355	400	210	105	465	215	395	615	1870	750
ø	650	370	215	470	200	95	315	195	290	400	3100	1090
å	575	320	230	415	190	90	350	195	310	450	2440	795

Tabel 2 (fortsat). Table 2 (continued)

Levnedsmiddel	Food	Antal prøver	N mg	Glycin mg	Serin mg	Treonin mg	Cystin mg	Metionin mg	Valin mg		
GRØNSAGSGRUPPEN VEGETABLES GROUP											
2	Agurk	Cucumber	1	110	24	24	15	2	9	21	a
9	Asparges, henkogt	Asparagus, canned	1	180	38	54	29	4	13	52	b
17	Blomkål	Cauliflower	3	350	77	107	73	13	27	125	c
29	Bønner, brune	Red beans	1	3150	740	1220	825	130	180	2000	d
28	Bønne, snitte-, grøn	Beans, haricot, green	1	275	58	120	71	7	25	84	e
31	Bønne, voks-	Butter beans	1	275	51	135	73	6	23	86	f
171	Champignon	Mushrooms	2	690	125	135	125	11	34	150	g
61	Græskar, frisk	Marrow (veg) fresh	1	92	15	36	10	2	7	21	h
63	Grønkål, frisk	Kale, fresh	3	770	210	195	185	23	56	265	i
513	Grønkål, henkogt	Kale, canned	2	240	75	69	64	5	23	90	j
64	Grønkål frossen	Kale, frozen	2	345	85	99	76	17	26	110	k
65	Gulerod	Carrot	3	130	22	28	21	1	7	35	l
88	Hvidkål	White cabbage	2	195	28	50	24	5	9	45	m
162	Julesalat	Endive	2	150	19	35	20	2	7	35	n
107	Karse	Cress	2	420	97	97	98	4	33	125	o
115	Kartoffel	Potato	4	295	54	66	61	15	25	110	p
133	Kørvel	Chervil	1	660	185	175	150	2	66	230	q
148	Løg	Onion	2	235	30	26	26	9	11	35	r
205	Pastinak	Parsnip	2	365	60	83	70	6	23	100	s
206	Peber, grøn	Green pepper	1	140	30	42	28	7	7	40	t
208	Peberrod	Horseradish	2	1160	130	170	135	8	36	210	u
209	Persille	Parsley	2	525	160	150	135	16	46	190	v
210	Persillerod	Parsley root	2	320	61	59	58	8	23	95	x
212	Porre	Leek	2	460	85	105	88	15	33	110	y
213	Purløg	Chive	1	340	100	100	84	11	29	110	z
217	Radise	Radishes	2	135	24	28	25	1	7	40	æ
225	Rosenkål	Brussels sprouts	2	660	130	180	130	19	44	220	ø
231	Ræddike	Radish	1	160	24	40	25	14	10	35	å
232	Rødbede	Beetroot	2	275	29	53	31	0,7	8	45	a
234	Rødkål	Red cabbage	2	235	30	74	18	0,8	11	66	b
239	Salat	Lettuce	2	230	48	47	45	2	13	73	c
243	Selleri	Celery root	2	285	47	53	49	4	18	87	d

	Leucin mg	Iso- leucin mg	Lysin mg	Phenyl- alanin mg	Tyro- sin mg	Tryp- tofan mg	Argi- nin mg	Histi- din mg	Alanin mg	Aspara- ginsyre mg	Gluta- minsyre mg	Pro- lin mg
a	26	18	22	17	10	5	26	8	22	39	215	12
b	52	32	47	30	25	9	43	19	79	105	240	72
c	115	78	105	74	44	25	85	37	165	180	240	94
d	1400	910	1430	965	435	245	955	490	770	235	2570	720
e	96	65	105	47	37	19	62	32	86	235	180	52
f	95	67	92	46	38	22	62	27	68	275	180	49
g	175	110	155	105	70	49	135	65	270	240	515	130
h	23	20	18	140	11	9	30	7	12	110	98	12
i	305	185	260	210	115	73	220	90	285	365	420	275
j	115	68	73	75	50	25	73	31	63	140	180	92
k	125	73	120	85	57	27	102	42	74	200	270	185
l	31	24	29	21	11	7	26	10	63	115	150	19
m	35	28	35	22	12	9	67	22	60	110	290	57
n	30	35	27	23	12	14	46	16	39	125	185	47
o	135	93	145	105	63	38	135	55	110	235	290	94
p	100	69	105	73	35	28	78	31	66	390	245	66
q	305	180	240	190	125	54	175	76	255	380	445	160
r	50	28	48	32	17	18	200	17	34	87	310	20
s	105	77	100	68	36	23	220	38	86	250	210	135
t	35	27	41	27	13	5	33	14	33	115	120	23
u	180	135	195	120	78	37	1540	125	115	350	580	480
v	225	130	200	160	91	50	135	67	215	325	275	235
x	80	61	81	48	33	19	62	29	69	230	525	140
y	150	89	160	73	43	27	140	44	165	235	555	82
z	140	83	120	87	57	31	87	36	120	180	225	82
æ	36	24	36	21	10	9	24	13	39	58	110	23
ø	185	140	205	120	68	47	270	84	190	385	695	685
å	33	21	40	19	10	5	86	15	38	57	135	40
a	35	32	39	16	14	9	34	18	41	87	500	19
b	44	40	44	26	17	11	62	24	73	125	350	53
c	81	52	63	47	23	17	55	22	68	135	240	46
d	77	54	74	46	27	15	46	27	74	220	445	46

Tabel 2 (fortsat). Table 2 (continued)

Levnedsmiddel	Food	Antal prøver	N mg	Glycin mg	Serin mg	Treonin mg	Cystin mg	Metionin mg	Valinin mg		
275	Spidskål	Spring cabbage	2	270	39	65	41	9	16	60	a
278	Spinat, frisk	Spinach, fresh	3	445	110	105	96	4	28	130	b
277	Spinat, henkogt	Spinach, canned	2	415	145	120	125	13	48	180	c
306	Tomat	Tomato	2	115	21	25	19	6	8	21	d
309	Tomatketchup	Tomato ketchup	2	240	29	43	36	5	11	39	e
310	Tomatpure	Tomato purée	2	265	30	51	42	3	12	42	f
342	Ært, grøn, frisk	Pea, green, fresh	2	1000	210	250	225	20	53	300	g
344	Ært, henkogt	Pea, canned	2	625	150	190	170	13	43	235	h
343	Ært, frossen	Pea, frozen	1	955	175	215	235	17	48	262	i
345	Ært, gul	Split pea	2	4240	1020	1260	895	180	200	1380	j
<u>FRUGTGRUPPEN</u>		<u>FRUIT GROUP</u>									
1	Abrikos, tørret	Apricot, dried	1	295	45	58	42	1	12	73	k
5	Appelsin	Orange	2	145	20	37	18	3	5	29	l
4	Banan	Banana	2	180	36	52	33	3	10	53	m
18	Blomme	Plum	1	90	16	29	16	2	3	20	n
59	Grapefrugt	Grape fruit	1	115	13	35	14	2	4	19	o
100	Jordbær	Strawberry	1	115	28	32	24	4	11	31	p
21	Kirsebær	Cherry	1	205	27	37	25	4	5	31	q
24	Pære	Pear	1	32	8	10	7	0,5	2	10	r
216	Rabarber	Rhubarb	1	120	23	23	18	1	9	35	s
227	Rosin	Raisin	1	585	95	77	79	9	19	105	t
280	Sveske	Prune	2	450	52	69	47	3	13	72	u
336	Æble	Apple	2	50	9	13	9	0,5	3	12	v
<u>MEJERIPRODUKTER</u>		<u>DAIRY PRODUCTS</u>									
157	A 38	Acidophilus milk	1	580	80	190	165	24	91	260	x
162	Crème Fraiche	Cultured cream	1	355	55	120	74	18	50	145	y
165	Fløde, export	Cream, homogenized	2	525	67	190	130	22	88	225	z
164	Fløde (18 %)	Cream, coffee II	2	455	60	160	125	23	73	200	æ
166	Piskefløde	Creame, double	2	335	48	115	92	19	45	145	ø
168	Kærnemælk	Buttermilk	3	535	64	190	145	22	88	230	å
151	Skummetmælk	Skimmed milk	3	545	70	205	150	24	88	250	a
156	Sødmælk	Whole milk	3	515	64	185	135	25	86	230	b
172	Ymer	Ymer (Sour milk)	3	995	135	385	260	14	190	450	c
173	Yoghurt	Yoghurt	2	600	70	210	160	25	95	255	d

	Leucin mg	Iso- leucin mg	Lysin mg	Phenyl- alanin mg	Tyro- sin mg	Tryp- tofan mg	Argi- nin mg	Histi- din mg	Alanin mg	Aspara- ginsyre mg	Gluta- minsyre mg	Pro- lin mg
a	59	41	60	37	19	12	66	28	80	135	345	-
b	160	91	130	130	68	46	150	48	120	245	310	91
c	215	125	140	135	96	46	160	59	130	245	305	120
d	29	33	33	19	26	7	26	12	18	82	195	23
e	51	36	47	39	15	8	30	24	39	185	600	31
f	53	39	50	44	23	11	34	25	46	215	610	32
g	370	240	390	220	135	49	740	110	290	540	750	200
h	280	185	260	165	110	34	415	80	215	330	505	145
i	320	215	350	200	120	51	710	88	370	425	720	185
j	1710	1120	1840	1100	615	220	2450	590	1100	2950	4040	1050
k	85	49	74	49	23	9	38	28	64	365	76	490
l	29	18	36	20	12	6	77	12	24	105	57	125
m	88	34	51	34	20	10	49	82	35	115	105	38
n	24	16	22	17	9	4	13	9	20	100	23	19
o	20	13	25	13	9	5	53	8	27	140	56	62
p	43	26	38	24	12	9	44	13	33	105	98	25
q	33	23	43	22	14	7	19	15	34	685	43	36
r	13	8	13	8	3	2	6	4	9	37	20	18
s	32	23	33	22	14	9	27	15	24	38	64	20
t	110	72	105	73	15	7	455	73	130	125	170	240
u	77	50	62	55	23	10	37	29	69	1080	93	120
v	16	10	15	8	5	3	7	5	13	91	26	96
x	385	200	330	180	180	51	120	97	120	295	710	360
y	210	120	185	105	97	25	80	56	72	170	360	175
z	325	190	280	165	155	46	120	91	105	280	680	325
æ	275	165	250	145	130	39	100	82	100	225	565	285
ø	195	120	175	105	87	28	75	57	66	180	380	190
å	310	190	285	170	150	48	115	96	110	265	650	330
a	345	195	290	175	155	48	115	100	110	280	745	350
b	325	200	375	165	125	42	115	95	120	255	685	325
c	640	355	545	320	330	91	225	190	215	510	1350	665
d	365	205	340	170	175	52	130	99	125	335	745	360

Tabel 2 (fortsat). Table 2 (continued)

Levnedsmiddel	Food	Antal prøver	N mg	Glycin mg	Serin mg	Treo- nin mg	Cystin mg	Metio- nin mg	Valin mg		
369	Camembert	Camembert	3	3100	385	1110	665	63	540	1290	a
262	Myseost	Whey cheese	2	1740	210	570	540	110	215	690	b
255	Ost, 20 %	Cheese, 20 % fat cont.	3	4630	610	1730	990	98	890	2090	c
258	Ost, 45 %	Cheese, 45 % fat cont.	3	3940	475	1250	820	86	695	1710	d
254	Roquefort	Blue cheese	3	3200	440	1200	710	69	585	1360	e
263	Rygeost	Smoked cream cheese	2	2220	285	820	545	72	410	985	f
339	Æg, blomme	Egg, yolk	3	2510	495	1320	775	230	395	1020	g
341	Æg, hvide	Egg, white	3	1710	430	805	515	270	465	900	h
340	Æg, hel, uden skal	Egg, whole, without shell	ber.	1980	450	980	600	255	440	940	i
<u>KØDGRUPPEN</u>		<u>MEAT GROUP</u>									
<u>Kød</u>		<u>Meat</u>									
16	Blodpølse	Black pudding sausage	2	1610	940	435	280	75	120	660	j
48	Due	Pigeon	1	3210	990	795	845	140	515	1200	k
285	Flask, det helt magre	Pork, extra lean	1	3680	1090	815	1040	150	700	1150	l
283	Flask, magert	Pork, lean	ber.	2730	850	600	760	112	495	845	m
	Flask, fedt	Pork, fat	ber.	1440	555	305	385	60	225	435	n
282	Flask, det helt fede	Pork, extra fat	1	490	355	89	106	23	20	128	o
75	Hestekød	Horsemeat	2	3660	1240	930	880	165	550	1100	p
77	Hjerte, kalv	Heart, calf's	2	2760	940	800	790	180	445	67	q
80	Hjerte, svin	Heart, pig's	2	2800	1040	805	755	155	425	965	r
110	Kalkun	Turkey	1	3610	1220	860	900	145	565	1220	s
112	Kalvekød	Veal	3	3380	1080	835	840	170	515	1040	t
106	Kaninkød	Rabbit	1	3550	1150	940	1080	165	660	1320	u
131	Kylling	Chicken	2	3140	1100	775	785	125	510	1050	v
	Kødfars	Forcemeat	3	1840	735	530	465	71	255	625	x
290	Kødpølse	Saveloy sausage	2	1720	715	430	410	-	200	565	y
138	Lammekød	Lamb	2	2830	945	720	760	150	460	950	z
144	Lever, kalv	Calf's liver	2	3230	1090	1040	860	155	365	1300	æ
143	Lever, kylling	Chicken liver	1	3100	950	895	920	205	445	1390	ø

	Leucin mg	Iso- leucin mg	Lysin mg	Phenyl- alanin mg	Tyro- sin mg	Tryp- tofan mg	Argi- nin mg	Histi- din mg	Alanin mg	Aspara- ginsyre mg	Gluta- minsyre mg	Pro- lin mg
a	1700	1050	1500	975	1120	275	605	550	545	1410	3810	2000
b	1020	625	730	445	280	94	255	230	430	940	1940	890
c	2850	1710	2420	1580	1800	390	910	895	880	2110	6240	3400
d	2280	1310	1910	1240	1370	325	725	695	730	1570	4500	2530
e	1910	1150	1670	1080	1090	310	545	620	685	1410	4010	2120
f	1290	795	1200	735	785	195	535	405	470	1110	2820	1470
g	1390	865	1250	690	695	200	1090	390	825	1500	1650	640
h	1000	665	835	705	470	165	670	270	735	1290	1440	430
i	1130	730	970	700	545	175	810	310	765	1370	1510	500
j	815	240	755	510	185	84	530	370	700	855	1240	835
k	1500	950	1830	795	605	195	1230	510	1180	1680	2570	850
l	1890	1150	2040	860	755	245	1450	735	1450	2000	3430	850
m	1380	835	1500	630	545	178	1080	545	1070	1470	2420	660
n	700	420	735	325	270	86	570	285	570	750	1240	400
o	190	105	195	92	60	165	190	93	195	205	300	210
p	1780	1100	1960	865	800	235	1400	890	1410	2100	3120	2020
q	1560	830	1600	790	640	190	1070	465	1070	1600	2490	800
r	1480	785	1610	700	615	205	1100	438	1120	1560	2460	875
s	1560	1020	1910	830	665	230	1370	670	1280	1920	2870	965
t	1590	1020	1670	820	715	220	1310	675	1210	1880	2850	905
u	1840	1230	2220	930	930	280	1500	675	1360	2190	3590	905
v	1370	910	1750	720	610	205	1260	495	1150	1720	2600	880
x	805	500	965	460	345	120	605	345	595	940	1920	765
y	800	505	810	415	330	97	580	295	605	905	1550	670
z	1430	875	1600	695	705	165	1180	520	1110	1610	2600	815
æ	1670	885	1500	965	665	295	1160	555	1110	1730	2330	990
ø	1690	935	1550	905	870	290	1210	515	1080	1760	2260	895

Tabél 2 (fortsat). Table 2 (continued)

Levnedsmiddel	Food	Antal prøver	N mg	Glycin mg	Serin mg	Treo- nin mg	Cystin mg	Metio- nin mg	Valin mg		
146	Lever, svin	Pig's liver	3	3570	1240	1000	1020	245	500	1350	a
297	Leverpostej	Liver paste	3	1990	855	590	525	100	265	730	b
294	Medisterpølse	Pork sausage	2	1720	815	445	430	88	251	555	c
198	Medisterpølse u/skind	Pork sausage without skin	1	2370	900	650	635	83	375	925	d
187	Nyre, kalv	Kidney, calf's	2	2680	1060	795	690	205	340	970	e
191	Nyre, svin	Kidney, pig's	2	2900	1100	825	740	205	385	1130	f
199	Oksekød, det helt magre	Beef, extra lean	5	3690	1130	920	990	155	595	1210	g
204	Oksekød, middelfedt	Beef, medium lean	ber.	3400	1080	845	905	145	540	1110	h
202	Oksekød, fedt	Beef, fat	ber.	2970	1010	735	780	135	455	960	i
200	Oksekød, det helt fede	Beef, extra fat	2	800	620	180	135	36	44	215	j
292	Pølse, bayersk	Frankfurters	3	1790	1000	480	415	70	225	580	k
295	Rullepølse	Collared meat	2	3350	1100	955	1040	185	590	1260	l
249	Skinke, røget	Ham, smoked	2	3000	1040	795	870	160	505	1070	m
274	Spegepølse	Salami	2	1740	860	385	380	108	200	525	n
288	Spæk	Fat lard	2	545	570	140	93	22	41	125	o
298	Svinefilet	Fillet of pork	2	3150	885	800	845	140	525	1110	p
285	Svinekød, det helt magre	Pork, extra lean	3	3670	1060	910	980	155	595	1240	q
	Svinekød, middelfedt	Pork medium lean	ber.	3200	990	790	840	135	505	1070	r
	Svinekød, fedt	Pork, fat	ber.	2960	950	725	765	120	455	985	s
284	Svinekød, det helt fede	Pork, extra fat	2	1320	710	300	270	48	130	385	t
299	Sylte	Brawn	2	2120	1480	550	465	83	260	410	u
312	Tunge, kalv	Tongue, calf's	1	2830	1020	655	680	150	385	860	v
313	Tunge, okse	Tongue, beef's	2	3550	1320	975	1020	215	570	1220	x
314	Tunge, svin	Tongue, pig's	1	2750	1650	960	875	630	505	1120	y
	<u>Fisk</u>	<u>Fish</u>									
353	Ål, fersk	Eel, fresh	2	2740	1040	960	730	130	460	895	z
354	Ål, røget	Eel, smoked	2	3100	1150	825	860	145	570	1080	æ
454	Ansjoavis	Anchovy	2	2140	800	515	560	43	410	785	ø
	Fiskebolle	Fish ball	2	1330	325	410	375	52	265	515	å
	Fiskefars	Fish forcemeat	1	1360	375	420	360	60	245	475	a

	Leucin mg	Iso- leucin mg	Lysin mg	Phenyl- alanin mg	Tyro- sin mg	Tryp- tofan mg	Argi- nin mg	Histi- din mg	Alanin mg	Aspara- ginsyre mg	Gluta- minsyre mg	Pro- lin mg
a	1890	1050	1800	1100	825	315	1320	575	1280	1880	2790	1100
b	1070	580	850	580	390	140	740	320	755	1040	1620	730
c	775	455	840	400	330	105	665	300	690	885	1440	630
d	1100	720	1320	580	505	155	820	465	885	1380	2010	795
e	1320	660	1240	690	620	205	1040	390	970	1460	1840	800
f	1480	755	1470	835	675	255	1060	420	1050	1490	2040	900
g	1790	1120	1940	905	770	240	1390	800	1350	2040	3330	935
h	1640	1020	1770	835	700	230	1280	730	1240	1880	3040	895
i	1410	880	1530	725	605	210	1110	630	1080	1620	2600	840
j	295	150	335	180	105	110	275	125	310	360	385	545
k	810	470	935	410	325	93	645	255	700	905	1500	860
l	1720	1060	2060	860	810	235	1360	640	1310	2000	3270	985
m	1470	975	1670	750	675	210	1200	650	1160	1720	2660	815
n	745	460	840	400	260	86	610	225	645	895	1290	600
o	175	86	230	105	65	11	205	55	240	235	305	360
p	1550	975	1770	730	645	215	1180	715	1150	1770	2820	855
q	1710	1140	2060	860	780	250	1370	870	1320	2070	3050	855
r	1460	975	1780	740	665	215	1190	740	1170	1790	2720	780
s	1340	890	1640	675	610	200	1100	675	1090	1640	2400	750
t	470	295	665	245	200	84	470	215	540	630	865	485
u	830	495	1060	465	330	100	890	285	880	1050	1660	1190
v	1190	720	1520	640	500	195	1000	380	950	1380	2050	780
x	1760	915	2110	940	750	205	1470	565	955	2000	3250	1300
y	1620	910	1790	870	630	207	1490	515	1400	1900	2920	1180
z	1190	775	1620	660	575	155	995	580	1030	1500	2240	690
æ	1470	950	1800	810	680	175	1160	775	1240	1860	2510	835
ø	1040	705	1060	580	495	140	700	300	770	1260	1500	535
å	655	435	775	360	345	110	465	185	435	805	1230	350
a	700	420	750	375	280	100	460	195	415	710	1630	495

Tabel 2. (fortsat). Table 2 (continued)

Levnedsmiddel	Food	Antal	N mg	Glycin mg	Serin mg	Treo- nin mg	Cystin mg	Metio- nin mg	Valin mg	
	Fiskefrikadelle	2	1680	530	515	465	44	295	615	a
	Gaffelbidder	2	1970	650	535	580	63	390	760	b
70	Havkat	2	3010	875	910	875	160	590	1050	c
74	Helleflynder, fersk	2	3310	900	940	870	145	630	1190	d
73	Helleflynder, røget	2	2430	685	590	600	85	460	790	e
82	Hornfisk	2	3430	1170	880	925	175	620	1180	f
123	Klipfisk	1	3920	1410	1070	990	-	735	1280	g
135	Laks, fersk	2	2900	870	710	820	115	560	1050	h
137	Laks, røget	2	3630	1040	880	990	200	890	1360	i
177	Makrel, røget	3	3280	950	815	880	160	590	1220	j
176	Makrel filet, henkogt	1	2970	1000	790	845	115	510	1160	k
218	Reje	3	3660	1330	1020	875	155	660	1200	l
236	Rødspætte	2	3040	1420	955	835	160	570	1020	m
240	Sardin, i olie	2	3640	1270	895	890	150	645	1200	n
241	Sardin, i tomat	2	3140	1000	790	840	86	565	1140	o
246	Sild, fersk	2	2760	860	735	760	150	535	1010	p
244	Sild, marineret	1	2560	735	670	720	80	460	970	q
245	Sild, røget	3	3690	1030	995	1080	165	755	1380	r
268	Skrubbe	2	2790	1010	805	745	125	510	955	s
247	Sild, spege-	2	2630	805	715	725	80	535	1010	t
312	Torsk	2	3140	900	800	795	135	585	995	u
314	Torskelever, henkogt	1	1640	390	375	390	180	205	500	v
316	Torskerogn	2	3620	770	1360	840	190	535	1430	x
319	Tun, henkogt, i olie	1	4080	1110	980	1100	175	740	1510	æ
320	Tun, henkogt, i tomat	1	3370	890	870	1060	100	680	1340	ø

	Leucin mg	Iso- leucin mg	Lysin mg	Phenyl- alanin mg	Tyro- sin mg	Tryp- tofan mg	Argi- nin mg	Histi- din mg	Alanin mg	Aspara- ginsyre mg	Gluta- aminsyre mg	Pro- lin mg
a	870	525	960	435	365	110	525	230	570	995	1700	550
b	960	640	1200	510	405	120	710	250	745	1230	1670	490
c	1480	910	1800	765	665	195	1120	430	1130	1880	2670	680
d	1620	1060	1960	800	855	200	1220	480	1180	2090	3070	685
e	1060	715	1270	570	440	105	795	265	780	1340	1790	505
f	1540	1030	1900	810	765	235	1330	720	1390	1940	2700	745
g	1810	1210	2200	920	925	225	1480	505	1440	2580	3450	815
h	1430	905	1630	720	620	190	2040	415	1110	1710	2380	645
i	1660	1140	1960	910	775	220	1840	620	1270	2110	2770	780
j	1540	1030	1800	820	725	215	1170	935	1210	1930	2430	695
k	1380	900	1640	745	720	195	925	915	1070	1650	2060	695
l	1790	1220	1970	990	875	255	1800	480	1240	2460	3220	910
m	1400	880	1760	705	645	175	1220	430	1210	1880	2560	825
n	1570	1060	1600	900	690	215	1280	915	1210	2020	2610	840
o	1450	940	1640	755	760	185	1090	660	1170	1840	2240	730
p	1400	830	1670	670	585	175	995	500	1110	1690	2220	635
q	1300	785	1410	700	450	180	910	420	945	1590	1770	620
r	1830	1160	2240	925	825	240	1300	525	1460	2340	3110	855
s	1320	860	1580	660	630	135	1020	385	1100	1710	2270	630
t	1360	860	1550	625	585	175	1020	410	1010	1620	2180	640
u	1410	920	1730	715	680	180	1140	375	1130	1930	2630	610
v	635	380	600	355	295	90	510	180	455	735	820	315
x	1920	1250	1780	850	890	255	1170	475	1470	1740	2490	1190
æ	1920	1330	2310	1020	890	285	1420	1280	1540	2330	3190	860
ø	1810	1130	1880	865	765	230	1205	725	1300	2180	2900	795

Tabel 2(sluttet) Table 2 (concluded)

Levnedsmiddel	Food	Antal prøver	N mg	Glycin mg	Serin mg	Treo- nin mg	Cystin mg	Metio- onin mg	Valin mg	
<u>DIVERSE</u>	<u>OTHERS</u>									
35 Cacao	Cocoa	2	3320	700	840	665	195	195	1040	a
38 Chokolade, fløde-	Chocolate, milk	1	1430	215	485	260	40	205	605	b
39 Chokolade, bitter	Chocolate, dark	2	925	185	235	170	44	50	265	c
38 Gelatine	Gelatine	1	13900	22300	3190	1600	2	675	2370	d
68 Gær	Yeast	1	2000	620	665	635	43	175	800	e
Kødekstrakt, terning	Meat extract, cube	1	2390	535	345	220	13	40	330	f
04 Kødekstrakt, flyderde	Meat extract, liquid	2	6000	5140	1160	865	16	350	1480	g
81 Mandel	Almonds	1	3880	1360	945	630	260	190	1120	h
92 Nød, hassel-	Hazel nuts	1	2660	785	840	540	215	225	885	i
93 Nød, jord-	Peanuts	1	5000	1880	1700	855	350	330	1650	j
97 Nød, para-	Brazil	1	2790	735	780	430	425	1080	980	k
98 Nød, val-	Walnut	1	2440	740	805	500	220	215	870	l
99 Øl, pilsner, sk.kl. 1	Beer, lager excise cat. 1	2	53	14	10	8	-	3	13	m

	Leucin mg	Iso- leucin mg	Lysin mg	Phenyl- alanin mg	Tyro- sin mg	Tryp- tofan mg	Argi- nin mg	Histi- din mg	Alanin mg	Aspara- ginsyre mg	Gluta- minsyre mg	Pro- lin mg
a	935	620	705	695	505	200	1030	270	755	1600	2610	810
b	815	450	695	435	280	91	305	220	290	710	1630	865
c	270	175	235	200	75	54	235	75	255	420	695	240
d	2460	1360	3900	1850	115	4	6610	575	8570	5110	9150	13000
e	850	630	955	485	410	155	660	255	760	1230	1650	415
f	295	200	375	170	59	29	570	325	450	755	10000	345
g	1600	815	1770	1010	420	98	2130	715	2850	2350	4180	3340
h	1500	925	655	1160	595	200	2370	530	1030	2380	5640	1020
i	1160	685	495	740	455	175	2330	415	805	1670	3890	630
j	2120	1240	1120	1740	1100	260	3980	790	1320	3860	6300	1560
k	1230	580	525	660	430	165	2460	395	620	1330	3330	775
l	1030	625	450	665	430	150	2100	355	650	1420	2840	575
m	10	7	9	7	5	5	9	7	16	18	49	44

Tabel 3 Varians og standardafvigelse (relativ) for forekomst af kvælstof (N) og aminosyrer i flere prøver af samme levnedsmiddel.

(Variance and Standard Deviation (relative) for the Occurrence of Nitrogen (N) and Amino Acids in several Samples of the same Food.)

N ELLER AMINOSYRE (N or amino acid)	STATISTISK PARAMETER (Statist. parameter)	KORNGRUPPEN (Cereal group)	GRØNTSAGER/ FRUGTER (Vegetables/ fruits)	MEJERIPRO- DUKTER OG ÆG (Dairy products and eggs)	KØD- GRUPPEN (Meat group)
N	f (D.F.)	29	41	26	64
	s^2	97,0	344,3	40,0	145,8
	s	9,9	18,6	6,3	12,1
Glycin	f	30	41	26	61
	s^2	161,1	447,2	68,6	250,9
	s	12,7	21,1	8,3	15,8
Serin	f	30	41	26	61
	s^2	182,5	409,2	85,4	390,6
	s	13,5	20,2	9,2	19,8
Treonin	f	30	41	25	62
	s^2	103,0	383,8	135,2	309,8
	s	10,1	19,6	11,6	17,6
Cystin	f	26	34	14	45
	s^2	516,6	1161,1	138,6	464,9
	s	22,7	34,1	11,8	21,6
Metionin	f	30	41	26	63
	s^2	132,1	500,3	92,4	543,3
	s	11,5	22,4	9,6	23,3
Valin	f	30	41	26	61
	s^2	93,9	291,5	57,8	268,8
	s	9,7	17,1	7,6	16,4
Leucin	f	30	41	26	64
	s^2	139,4	351,6	61,8	280,0
	s	11,8	18,8	7,9	16,7
Isoleucin	f	30	40	26	60
	s^2	135,6	479,5	77,9	338,0
	s	11,6	21,9	8,8	18,4

Tabel 3 fortsat (continued)

N ELLER AMINOSYRE (N or amino acid)	STATISTISK PARAMETER (Statist. parameter)	KORNGRUPPEN (Cereal group)	GRØNNSAGER/ FRUGTER (Vegetables/ fruits)	MEJERIPRO- DUKTER OG ÆG (Dairy pro- ducts and eggs)	KØD- GRUPPEN (Meat group)
Lysin	f	28	41	26	60
	s ²	127,8	385,3	70,6	360,2
	s	11,3	19,6	8,4	19,0
Phenylalanin	f	30	41	26	61
	s ²	129,6	396,6	51,5	255,8
	s	11,4	19,9	7,2	16,0
Tyrosin	f	29	40	25	63
	s ²	205,0	522,8	249,1	341,0
	s	14,3	22,9	15,8	18,5
Tryptofan	f	30	41	24	60
	s ²	168,8	573,3	187,9	459,2
	s	13,0	23,9	13,7	21,4
Arginin	f	30	40	26	65
	s ²	162,2	594,6	239,3	249,7
	s	12,7	24,4	15,5	15,8
Histidin	f	30	41	24	65
	s ²	208,8	417,1	97,8	463,0
	s	14,4	20,4	9,9	21,5
Alanin	f	30	40	26	63
	s ²	189,4	615,5	154,5	258,4
	s	13,8	24,8	12,4	16,1
Asparaginsyre	f	30	40	26	64
	s ²	85,3	425,3	101,6	276,6
	s	9,8	20,6	10,1	16,6
Glutaminsyre	f	36	39	26	60
	s ²	161,7	668,2	79,4	282,8
	s	12,7	25,8	8,9	16,8
Prolin	f	30	41	25	62
	s ²	100,0	1347,3	66,2	212,5
	s	10,0	36,7	8,1	14,6

Tabel 4 Procentisk relation mellem aminosyreindholdet i levnedsmidler fundet i nærværende undersøgelse og i litteraturen, beregnet på kvælstof-basis.

(Percentage Relation between the Contents of Amino Acids in Foods found in the present Investigation and in the Literature, calculated on Nitrogen-base.)

AMINOSYRE (Amino Acid)	KORNGRUPPEN (Cereal group)		GRØNTSAGER/ FRUGTER (Vegetables/ fruits)		MEJERIPRO- DUKTER OG ÆG (Dairy pro- ducts and eggs)		KØDGRUPPEN (Meat group)		TOTAL (Total)	
	An- tal ¹⁾	%	An- tal	%	An- tal	%	An- tal	%	An- tal	%
	(Num- ber ¹⁾)		(Num- ber)		(Num- ber)		(Num- ber)		(Num- ber)	
Glycin	4	112	3	82	3	112	9	104	19	103
Serin	5	117	3	111	3	95	8	104	19	107
Treonin	3	95	8	87	3	92	9	98	23	92
Cystin	6	75	5	35 ²⁾	3	79	8	70	22	73 ³⁾
Metionin	6	107	8	115	3	109	9	103	26	108
Valin	6	107	8	108	3	100	9	104	26	106
Leucin	6	95	8	90	3	98	9	100	26	95
Isoleucin	6	91	8	93	3	87	9	103	26	95
Lysin	6	103	8	105	3	111	9	102	26	105
Phenylalanin	6	98	8	100	3	97	9	99	26	99
Tyrosin	6	72	7	118	3	104	9	102	25	99
Tryptofan	6	101	8	107	3	91	8	94	25	100
Arginin	6	106	8	96	3	97	9	102	26	100
Histidin	6	99	8	104	3	101	9	102	26	102
Alanin	4	110	7	106 ⁴⁾	2	100	6	109	19	107
Asparaginsyre	4	104	4	89	3	118	9	96	20	100
Glutaminsyre	5	104	5	118	3	85	9	93	22	100
Prolin	3	100	1	106	3	93	8	96	15	97
Middel (Ave.)		99		102 ³⁾		98		99		

1) Antal levnedsmidler (Number of Foods)

2) Område 20-80 (Range 20-80)

3) Værdien 35 ikke medregnet (The value 35 not included)

4) Område 50-370 (Range 50-370)



Publikation nr. 98
November 1984

Miljøministeriet
Statens Levnedsmiddelinstitut