

GROEITOETS MET KUIKENS VIR DIE LISIENGEHALTE VAN VIS-, GRONDBOONOLIEKOEK- EN SONNEBLOMOLIEKOEKMEEL

Ontvangs van MS 13-11-1980

J.J. du Preez, J.P. Hayes en J.B. Marais

Departement van Pluimveekunde, Universiteit van Stellenbosch, Stellenbosch

(Sleutelwoorde: *Kuikens, groeitoets, lisiengehalte*)
(Key words: *Chickens, bioassay, lysine content*)

SUMMARY: BIOASSAY WITH CHICKENS FOR THE LYSINE CONTENT OF FISH MEAL GROUNDNUT OILCAKE MEAL AND SUNFLOWER OILCAKE MEAL

Heat damaged fish meal was used to demonstrate the ability of a published bioassay method to discern availability differences resulting from heat treatment. The importance of standardising the test diets was shown and available lysine content of fish meal and oilcake meal samples are tabulated. The bioassay values were compared to a chemical test for availability of lysine and to Nett protein utilisation values for the fish meal.

OPSOMMING:

Hittebeskadigde vismeel is gebruik om aan te toon dat 'n gepubliseerde groeitoetsmetode kan onderskei tussen hittebehandelde en onbehandelde vismeel monsters. Die belangrikheid van gestandaardiseerde prosedures om groeitoetse uit te voer, is aangetoon en die beskikbare lisienwaardes van vis-, grondboonoliekoek- en sonneblomoliekoekmeel word getabuleer. Vergelyking van die groeitoetswaardes met 'n chemiese toets vir beskikbaarheid van lisien en met Netto proteïenbenuttingswaardes is ook in geval van die vismeel gedoen.

Die gebruik van 'n groeitoets om die beskikbaarheid van 'n gegewe aminosuur vir 'n dier te bepaal, staan hoog aangeskrewe as 'n verwysingsmetode om ander metodes te vergelyk. Ander benaderings om beskikbare aminosure te verkry, word gevind soos die vinnige metode gerapporteer deur Likuski & Dorrell (1978).

Die nadeel van laasgenoemde metode is dat 'n laboratorium met die nodige fasiliteite om aminosuurskeiding en kwantifisering te kan doen, 'n vereiste is. Daarenteen kan slegs een aminosuur op 'n keer deur 'n groeitoets behartig word, maar geen fasiliteite behalwe 'n kleindier groeieenheid wat uit ongeveer 150 klein hokkies bestaan, is nodig vir die groeitoets nie. Die groeitoets vir lisien soos deur Hayes, du Preez en Randall (1977) gerapporteer, sou meer voordelig aangewend kon word as van goedkoper rantsone gebruik gemaak kon word. Hierdie aspek word o.a. in hierdie werk ondersoek.

Die groeitoets kan ook aangewend word om die doeltreffendheid van chemiese metodes om beskikbaarheid te meet, te beoordeel. Om 'n geskikte produk te vind vir die evaluering van die metodes, word 'n erkende tegniek aangewend. Hittebehandeling word onder gekontroleerde omstandighede gebruik om die beskikbaarheid van aminosure te verander. In dié werk is vismeel met stoomhitte behandel om geskikte toetsmateriale te verskaf vir die proef. In die eerste proef kon chemiese beskikbare

lisienwaardes, biologies beskikbare lisienwaardes en netto proteïen benuttingswaarde (NPB-waardes) vergelyk word met behulp van die onbehandelde en behandelde vismeel. NPB is 'n metode wat algemene beskikbaarheid van aminosure in proteïenbronne aandui. Alhoewel dit dan nie spesifiek die beskikbaarheid van lisien sal aandui nie, is die metode tog saam met die ander metodes in proef 1 vergelyk.

Baie faktore kan egter 'n biologiese toets beïnvloed. Die oplossing sou wees om die prosedure van die biologiese metode, soos byvoorbeeld die groeitoets metode, wat hier ter sprake is by the bepaling van beskikbaarheid van aminosure, deeglik voor te skryf.

Voordat 'n standaard prosedure voorgeskryf word, sou dit wenslik wees om te kyk of 'n kostebesparing nie meegebring kon word deur meer aminosure in die vorm van natuurlike bestanddele in die rantsone by te dra nie.

Resultate sal ook in die artikel aangetoon word wat demonstreer dat die biologiese beskikbare lisienwaardes geaffekteer word deur veranderinge wat aan die toets-rantsone aangebring is.

Om verder te evalueer of 'n standaard tipe groeitoets wat voorgeskryf word ook vir ander proteïenbronne as vismeel gebruik kan word, is grondboonoliekoekmeel,

sonneblomoliekoekmeel en vismeel as proteïenbronne in groeitoetse gebruik. Die biologies-beskikbare lisien vir al 3 produkte word ook hier gerapporteer.

Prosedure

Proef 1 Vergelyking van normale en hittebehandelde vismeel

Groei-toets

Toetsmateriaal: Vismeeel is 'n belangrike bron van aminosure in pluimveerantsoene. Daarom is besluit om die beskikbare lisien van 'n stoombehandelde (autoklaaf 12 ure by 121°C) vismeel met dieselfde vismeel wat onbehandeld is, te vergelyk deur middel van die groei-toets. Dit was 'n verteenwoordigende monster van 'n 14 ton besending kommersiële vismeel, wat nie langer as een jaar opgeberg is nie. Smith & Scott (1965) het gevind dat die groei-toets gebruik kan word om te onderskei tussen 'n vismeel wat vir 2 ure by 121°C met stoomhitte behandel is en die onbehandelde vismeel. Voordat groeitoetse wat hier gerapporteer word, in aanvang

Tabel 1

Basiese rantsoen vir die groeitoets in proef 1

| Bestanddele | g/100 g |
|---|---------|
| Geelmieliemeel | 40,0 |
| Mieliegluten | 25,0 |
| NaHCO ₃ | 0,5 |
| Santoquin | 0,015 |
| Cholien chloried | 0,2 |
| Mineraal en Vitamien mengsel** | 0,5 |
| Na Cl | 0,2 |
| | <hr/> |
| | 66,41 |
| | <hr/> |
| Lisien - HCl (80%) | |
| Arginien | 0,35 |
| Metionien | 0,05 |
| Triptofaan | 0,11 |
| Glutamiensuur | 6,95 |
| KH ₂ PO ₄ | 0,348 |
| Ca (H ₂ PO ₄) ₂ ·H ₂ O | 2,156 |
| Ca CO ₃ | 1,62 |
| Mielie olie | 3,0 |
| Vesel | 2,0 |
| Mieliestysel/suiker (50/50) | 17,01 |
| | <hr/> |
| | 100,00 |

** Volgens aanbeveling van die NRC

geneem het, is die stoombehandelde vismele met behulp van 'n chemiese metode gekeur vir lisien beskikbaarheid. Die metode van Carpenter (1960) soos Booth (1971) dit gewysig het, is vir die doel gebruik. Die stoomhitte-behandeling moes verleng word tot 12 ure by 121°C voordat 'n waarneembare effek teweeggebring is. Hierdie behandelde vismeel is toe in die groeitoets gebruik.

Rantsoene: Mielieglutieninhoud van die basiese rantsoen van Hayes *et al.* (1977) is verhoog van 7,5% na 25% vir die groeitoets en die rantsoen word in Tabel 1 aangetoon. Die basiese rantsoen is met L-lisien HCl aangevul in stappe van 0,1 g/100 basiese rantsoen om sodoende die standaardrantsoene (reference diets) te maak. Die toetsmateriaal is ook teen 3 peile in die basiese rantsoen vervang om naastenby die lisien ekwivalente van die standaard rantsoene te verkry. Hier is ook 'n wesenlike afwyking van die prosedure van Hayes *et al.* (1977) want die vismeel bydrae aan aminosure is buite rekening gelaat en net die stikstofinhoud en massa is gebalanseer met weglating van Glutamiensuur en aanpassing van die nie-stikstof bestanddele. Laasgeneemde is 'n algemene gebruik by werkers wat groeitoetse gebruik (Smith & Scott, 1965; Robel & Frobish, 1977 en Varnish & Carpenter, 1975).

Vir die netto proteïenbenutting (NPB) toets, is die vismeel by 'n N-vryrantsoen gevoeg om 'n stikstofinhoud van 1,9 g/100 g te verkry. Hierdie rantsoene is beskryf deur Du Preez, Lahey, Hayes & Stindt (1976).

Proefdiere en behuising: Vir die bio-assay is 1 300 Ross kuikens vanaf dagoud grootgemaak tot 10 dae ouderdom in elektries verhitte batterykunsmoeders op gewone rantsoen. Na 'n 3 ure vas is die kuikens gewee en uitgesoek om 'n homogene deel van die bevolking te kry. Die 200 kuikens is opgedeel in 50 hokkies (4 kuikens per hokkie).

Die behandelings (8 proefrantsoene) is ewekansig toegesien en voerinnamte en massa toename van die 10de tot die 18de dag is gemeet.

Vir die NPB toets is haantjies van 'n kommersiële WL x SA gebruik. Die kuikens is op die 7de dag uitgesoek en die proef is uitgevoer soos beskryf in vorige proewe (Du Preez *et al.*, 1976).

Chemiese ontledings

Die metode van Booth (1971) wat van die Fluorodinitrobenseen (FDNB) reagens gebruik maak, is in die proewe gebruik om die beskikbaarheid van lisien chemies te beoordeel. Totale lisien is met harskolom chromatografie (Beckman 120 ontleder) gedoen na hidroliese vir 22 uur in 6 M HCl, sonder vakuum en met stikstof versadig en daarna neutralisasie soos beskryf deur Spitz (1973).

Proef 2 Effek van verskillende basiese rantsone op groeitoets resultate

Rantsone en toetsmateriaal: Die rantsone soos in proef 1 beskryf en die rantsone soos deur Hayes *et al.* (1977) gerapporteer, is gebruik om beskikbare lisien in 'n vismeel te bepaal. Die gemeenskaplike toetsmateriaal, 'n vismeel met proteïengehalte van 69 g/100 g (N x 6,25) is gemaal om deur 'n 35 maas sif te gaan om 'n homogene fyn monster te kry. Die vismeel is teen 3 en 5 vlakke respektiewelik in die 2 groeitoetse gebruik. Gebruik van 2 basiese rantsone met 'n hoë en lae lisieninhoud respektiewelik, bied dus die moontlikheid om die groeitoets tegniek in die opsig te vergelyk.

Proefdiere en behuising: Dieselfde prosedure is gevolg as in proef 1. Daar is 1 400 Ross braaikuikens gebruik en deur die uitsoekprosedure soos beskryf in proef 1, is daar 380 kuikens opgedeel in 95 koutjies. Die 2 groeitoetse het onderskeidelik uit 8 en 11 rantsone bestaan. Die totaal van 19 behandelings is ewekansig vir die proefkuikens ingedeel en vir die periode 10 dae tot 18 dae ouderdom gevoer.

Statistiese ontleding

Die geldigheid van die groeitoetse en die beskikbare lisienwaardes is bereken volgens die hellingsverhouding metode van Finney (1964) soos beskryf deur Campbell (1966).

Proef 3 Beskikbare lisieninhoud van sonneblom-, grondboonoliekoekmeel en vismeel

Rantsone en toetsmateriale: Die rantsone wat in die proef gebruik is, is die wat beskryf is deur Hayes *et al.* (1977).

L-lisien HCl is by standaardrantsone gevoeg teen die volgende konsentrasies, nl. 0,1 tot 0,5 in stappe van 0,1 g/100 g. Die toetsmateriale, waarvan die waardes in hierdie proef bepaal en gerapporteer word, is 4 vismele, 2 grondboon- en 2 sonneblomoliekoekmeel monsters van kommersiële bronne in die Wes-Kaap.

Proefdiere en behuising: Haan kuikens van die Amberlink leras is vir die bio-toets gebruik en soos in proef 1 en 2 beskryf, is hulle op die selfde wyse grootgemaak, uitgesoek en gebruik. Die groeitoestydperk, nl. 10 tot 18 dae en die behuising, dataversameling en statistiese bewerking was ook soos beskryf in bogenoemde proewe. In elke koutjie van die proefeenheid is 3 kuikens geplaas.

Resultate en Bespreking

Proef 1

'n Opsomming van die resultate wat met die groeitoets verkry is, word in Tabel 2 gegee. Dit behels die gebruik van 'n stoombehandelde (autoklaaf) vismeel en dieselfde vismeel wat nie behandel is nie. Die chemiese ontleding

Tabel 2

Beskikbare lisieninhoud van sardynvismeel 702 soos bepaal vanaf die regressie van lisieninname op groei van die standaard groeitoetsrantsone (g/100 g)

| Toetsmateriaal | Sardynvismeel 702 | | | Sardynvismeel 702 met stoomhitte behandel vir 12 ure (121°C) | | |
|---------------------------|-------------------|-----------------|-------------|--|-----------------|--------------|
| | 1,92 | 3,84 | 5,76 | 1,92 | 3,84 | 5,76 |
| Peil vismeel ingesluit* | 1,92 | 3,84 | 5,76 | 1,92 | 3,84 | 5,76 |
| | 5,079 (97,7)** | 5,20 (100,0) | 5,11 (98,3) | 6,587 (126,7) | 4,313 (83,0) | 3,942 (75,8) |
| | 4,913 (94,5) | 5,04 (96,9) | 5,05 (97,2) | 4,853 (93,3) | 4,190 (80,6) | 3,593 (69,1) |
| | 5,098 (98,0) | 4,97 (95,5) | 5,13 (98,6) | 4,336 (83,4) | 4,038 (77,7) | 3,538 (68,1) |
| | 5,461 (105,0) | 4,82 (92,6) | 4,86 (93,6) | 4,061 (78,1) | 3,703 (71,2) | 3,445 (66,3) |
| | 5,267 (101,3) | 4,88 (93,9) | 4,92 (94,6) | 3,638 (70,0) | 4,020 (77,3) | 3,453 (66,4) |
| Gemiddeld | 5,16 (a)*** | 4,98 (a) | 5,02 (a) | 4,69 (a) | 4,04 (b) | 3,61 (b) |
| Algehele stoomhitte effek | | 5,05 (a) (97,1) | | | 4,11 (b) (79,0) | |

* Totale lisien, chemies bepaal (Moore & Stein, 1963) is 5,2%

** Persentasie beskikbaarheid

*** Gemiddeldes met dieselfde alfabetiese letter verskil nie betekenisvol van mekaar nie (P > 0,01)

Tabel 3

Vergelyking van totale lisien-, beskikbare lisien- en NPB-waardes van Sardynvismeel 702 met en sonder stoomhittebehandeling

| | Persentasie | | | | |
|---|-------------|---------------|-------------------|------------|---------------|
| | NPB | Totale lisien | Beskikbare lisien | | |
| | | | FDNB | Groeitoets | |
| | | | | Regressie | Finney (1964) |
| Sonder stoomhitte | 69,3 | 5,2 | 4,48 | 5,05 | 5,22 |
| Met stoomhitte, 12 ure (121°C) | 29,9 | 4,6 | 3,33 | 4,11 | 2,03 |
| Persentasie wat oorbly na stoomverhitting | 43,1 | 88,4 | 74,30 | 81,40 | 38,90 |

ontleding van die vismele vir lisien en beskikbare lisien (BL) verskyn in Tabel 3. NPB-waardes vir die 2 vismele word ook in Tabel 3 getoon. Die verband tussen lisien-inname (x) en toename in liggamsmassa wat standaard rantsone betref (y), word deur die regressievergelyking $y = 0,011576 x + 0,8261$ voorgestel en die statistiese berekeninge toon dat 'n reglynige passing geregverdig is.

Die regressie van lisieninname op massaverandering, word in hierdie geval gebruik om lisienbeskikbaarheid van elke afsonderlike herhaling te verkry asook vir elke vlak van toetsmateriaal. Die waardes word in Tabel 2 uiteengesit. 'n Variansie-analise van die waardes toon

dat stoomhittebehandeling 'n betekenisvolle effek op die beskikbaarheid van die lisien gehad het. Die peile waarteen die vismeel in die groeitoets gebruik is, word ook deur die variansie-ontleding as betekenisvol aangedui en volgens verdere ondersoek word dit duidelik dat die effek beperk is tot stygende vlakke van die stoombehandelde vismeel. Hierdie effek word nie by die vismeel wat nie met stoom behandel is, opgemerk nie.

Die gegewens is ook volgens die metode van Finney (soos deur Campbell, 1966, uiteengesit) statisties ontleed en die resultate word in Tabel 4 getoon. Vismeel is onderhewig aan stoom-hittebehandeling tydens die drogingsproses in die vervaardiging daarvan. Volgens die resultate van hierdie proef blyk dit dat 'n baie drastiese hittebehandeling nodig is om die lisien beskikbaarheid te affekteer as wat normaalweg tydens die vervaardigingsproses van vismeel (Nachenius, 1971) die geval sou wees. Smith & Scott (1965) het 'n 6% verlaging in die biologies-beskikbare lisien (BL) van 'n stoombehandelde vismeel (12 ure by 121°C) gerapporteer, wat minder is as die 19% wat in hierdie proef met die kuikengroeitoets gekry is. Aan die ander kant het Mason & Weidner (1964) gerapporteer dat hulle 'n 25% verlaging in BL-waarde van vismeel gekry het, onder identiese toestande as wat in hierdie proef aangewend is. Carpenter & Woodham (1974) het die BL in grondbone deur middel van hittebehandeling (4 ure by 121°C) verminder met die doel om dit as lisientekort proteienbron te gebruik vir groeitoetse met kuikens. Om geskikte hittebehandeling te vind wat volgens die FDNB metode 'n identifiseerbare verlaging in BL gee, het ons in die siftingsproses wat die proewe voorafgegaan het, gevind dat 4 ure stoombehandeling by 121°C nie voldoende was nie en die rede waarom dit nie strook met Carpenter & Woodham (1974)

Tabel 4

Variansieanalise van bioassay bereken volgens die metode van Finney Sardynvismeel gegewens van proef 1

| Bron van variasie | vg | Gemiddelde kwadrate | |
|-------------------|----|---------------------|----------------|
| | | Sonder stoomhitte | Met stoomhitte |
| Totaal | 39 | | |
| Regressie | 7 | 47305,965** | 49008,3** |
| Linêriteit | 2 | 154,615 | 130,885 |
| Lisien peil | 2 | 35,991 | 6,193 |
| Blanko | 1 | 3,3918 | 33,274 |
| Res | 2 | 165378,6000** | 171375,400** |
| Fout | 32 | 162,629 | 235,169 |

se resultate nie, is moontlik dat vismeel nie genoegsaam reduserende suikers bevat om die reaksie van BL verlagings teweeg te bring soos in die geval met grondbone nie. 'n Ander rede kan wees dat in die vervaardigingsproses die betrokke vismeel reeds veranderings t.o.v. aminosuurbeskikbaarheid ondergaan het, want 'n kommersiële vismeel is in die proef gebruik.

Volgens Tabel 3 dui die syfer 5,05 BL/100 g monster op 'n 97% beskikbaarheid as dit met die totale lisienwaarde vergelyk word. 'n Verteerbaarheidswaarde van die lisien in vismeel van 92,3% is deur Keulder, Du Preez & Stindt (1976) aangegee wat beteken dat vismele baie verskil in die opsig. Dit is egter duidelik dat volgens Finney se berekening (Tabel 3) word 'n oorskatting van BL gemaak, want die waarde is hoër as die totale lisien in die monster. Wat die lisien in die stoombehandelde monster betref, is die beskikbaarheid aansienlik laer, nl. gemiddeld 4,11 (79% beskikbaarheid), maar soos blyk uit Tabel 2 is die syfer nie konsekwent vir alle peile van insluiting in die toetsrantsoene nie. Hierdie toedrag van sake dui gewoonlik op ongeldigheid by die statistiese toets volgens die beskerming van Campbell (1966). Omdat die onbehandelde proteïenbron nie hierdie gedrag toon nie, kan afgelei word dat dit beskadiging 'n by-effek het benewens die verandering in beskikbarelisieninhoud.

In vergelyking met die oorspronklike totale lisien wat in die vismeel bepaal is, is die beskikbaarheid van lisien 97% terwyl dit slegs 79% is na die stoomhittebehandeling.

'n Soortgelyke vergelyking van die gegewens van Smith & Scott (1965) wat hittebehandeling vir 2 ure toegepas het, toon dat die beskikbare lisien 82% van die oorspronklike totale lisien is. Vanweë die oorskatting van die beskikbare lisien en beskikbaarheid van sommige ander aminosure, sê die werkers dat die groeitoets wat hulle aangewend het, nie geskik is om absolute beskikbare aminosuurwaardes van vismeel te bepaal nie, maar dat dit tog gebruik kan word om die hittebeskadiging effek uit te wys. Volgens Tabel 3 kan gesien word dat beskikbare lisien in ons geval ook 'n hoër waarde is as die totale lisien in die monster, dus ook 'n oorskatting.

Die netto proteïenbehutting (NPB) van die behandelde en onbehandelde sardynvismeel, word ook in Tabel 3 aangedui. Omdat dit 'n maatstaf is wat alle aminosure betrek, kan verwag word dat die effek van stoomhittebehandeling sal toon wat ook volgens die syfers die geval is, nl. die NPB waarde van hittebehandelde vismeel is net 43% van die onbehandelde vismeel. Die FDNB-waardes toon 'n baie geringe effek en soos Smith & Scott (1965) se geval, is die totale lisiensyfer ook deur stoomhittebehandeling beïnvloed.

Table 5

Variansie-ontleding en beskikbare lisienwaardes van vismeel met dieselfde groeitoetsmetode ondersoek, maar met basiese rantsoene wat in samestelling verskil

| Basiese rantsoen | Gluten 25 g/100 g | | Gluten 7,5 g/100 g | |
|-------------------------------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| | Vryheidsgrade | Gemiddelde kwadrate | Vryheidsgrade | Gemiddelde kwadrate |
| Totaal | 38 | - | 54 | - |
| Regressie | 7 | 25 672,32** | 10 | 24 746,22** |
| Liniëriteit | 2 | 173,81 | 3 | 129,12 |
| Bykomstige effek | 2 | 115,34 | 4 | 168,99 |
| Blanko | 1 | 68,50 | 1 | 222,88 |
| Res | 2 | 89 529,73 | 2 | 12 100,59 |
| Residue | 32 | 53,589 | 44 | 94,232 |
| Bio-beskikbare lisien g/100 g | 6,275 | | 4,911 | |
| *FDNB lisien g/100 g | Lab. 1 | 4,903 | | |
| | Lab. 2 | 4,950 | | |

* Metode van Carpenter (1960)

** Betekenisvol $P < 0,01$

Monster aan buite-laboratorium voorgelê (Lab. 2)

Tabel 6

Variansie-ontleding en bio-beskikbare lisienwaardes van rantsoengrondstowwe

| Item | | Vismeel | | | | Grondboon O.K.M. | | Sonneblom O.K.M. | |
|-------------------------------|-----|---------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|-----------|------------------|-----------|
| Kode | | D/76 | E/76 | 551 | 554 | 632 | 634 | 633 | 635 |
| Bron | vg* | Gemiddelde kwadrate | | | | | | | |
| Totaal | 54 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Regressie | 10 | 17747,0** | 17982,5** | 12519,9** | 10123,9** | 8517,93** | 8223,32** | 8415,60** | 8574,17** |
| Liniëriteit | 3 | 266,79 | 204,52 | 4,73 | 11,32 | 24,92 | 11,20 | 15,29 | 62,085 |
| Bykomstige effek | 4 | 735,73** | 120,98 | 26,50 | 42,65 | 5,80 | 33,35 | 6,88 | 3,603 |
| Blanko | 1 | 122,91 | 40,28 | 0,01 | 3,40 | 4,04 | 2,35 | 22,39 | 19,000 |
| Res | 2 | 86802,10 | 89343,70 | - | - | - | - | - | - |
| Residue | 44 | 134,252 | 120,966 | 23,159 | 21,992 | 18,274 | 19,629 | 21,455 | 22,532 |
| Bio-beskikbare lisien g/100 g | | 4,694 | 4,735 | 5,52 | 5,06 | 1,382 | 1,319 | 1,567 | 1,604 |
| FDNB | | 4,8 | 4,7 | - | - | - | - | - | - |
| N x 6,25 | | 64,70 | 64,30 | 63,92 | 65,8 | 40,6 | 44,3 | 38,8 | 40,0 |

* Vryheidsgrade

** Betekenisvolle F-toets (P < 0,01)

Volgens Varnish & Carpenter (1975) kan die responsiegebied wat 'n basiese rantsoen bied, te nou wees en daarom het hulle die rantsoen van Carpenter *et al.* (1963) (lisien 0,637 g/100 g rantsoen) gewysig. 'n Laer beginvlak verskaf die moontlikheid van hoër L-lisien HC1 byvoegings en 'n wyer responsiegebied. Die peil van lisien van die basiese rantsoen in die proef wat ons hier rapporteer is 0,39 g lisien per 100 g rantsoen en is heelwat hoër as die lisienvlak in die rantsoen van Hayes *et al.* (1977) wat 0,162 g/100 g rantsoen is. 'n Nadeel van basiese rantsoene met hoër lisenpeile is dat ook minder ruimte gebied word vir insluiting van toetsproteïene. By proteïenbronne met 'n relatief lae liseninhoud soos sommige plantaardige proteïenbronne, kan hierdie aspek van groot belang wees. Ekstrapolasie van die gegewens in ons proef dui daarop dat geen groei by die kuikens sou plaasvind by 'n peil van 0,35 g lisien per g rantsoen nie. Daar is inderwaarheid gevind dat massa-verandering negatief word by dié met die basiese rantsoen van Hayes *et al.* (1977).

Proef 2

Die variasie-analises van die 2 groeitoetse volgens Campbell (1966) se beskrywing word in Tabel 5 gegee waarin ook die beskikbare liseninhoud van die vismeel aangedui word soos dit met die 2 groeitoetse bepaal is. Aangesien die variasie-ontledings daarop dui dat beide toetse statisties geldig is, beteken dit dat die waardes ook dieselfde behoort te wees. Met inagneming van die standaardafwyking verskil die beskikbare lisenwaardes. Aangesien dit met dieselfde metode, maar met basiese rantsoene wat in samestelling verskil, vasgestel is, kan aanvaar word dat samestelling van die rantsoen veral die liseninhoud 'n groot rol speel. In vergelyking met die chemies bepaalde totale lisien in die betrokke vismeel (5,3 g/100 g) blyk dit dat die hoë gluten basiese rantsoen 'n oorskatting van die beskikbare liseninhoud gee. Terwyl Smith & Scott (1965) ook ondervind het dat die groeitoetsmetode 'n oorskatting van die werklike beskikbare liseninhoud gee, lyk dit of die hoër lisenwaarde van die basiese rantsoen tot oorskatting kan lei aangesien dit 'n ander responsiegebied het as wat die geval is met 'n basiese rantsoen met 'n laer lisenwaarde.

Proef 3

Beskikbare lisien soos met die bio-toets vasgestel vir die 8 rantsoen bestanddele asook die variansie-analise om die geldigheid van die waardes aan te dui, word in Tabel 6 gegee. Hierdie bio-toetse het nie gelyktydig verloop nie, maar is oor 'n periode van 4 maande afgehandel. Volgens die tabel is al die waardes vir beskikbare lisien statisties geldig behalwe die eerste vismeel monster waarvan die lisenwaarde nietemin gegee word.

Gevolgtrekking

Dit blyk dat NPB en die biologiese groeitoets ooreenstemmende waardes gee, maar omdat die NPB waarde 'n algemene verlaging van proteïenbenutbaarheid weerspieël, kan dit nie na 'n absolute waarde omskep word wat vir diëetformulering bruikbaar is nie. In dié opsig sou FDNB-waardes eerder van waarde wees as 'n korter metode as 'n groeitoets in die vooruitsig gestel word om beskikbare aminosure uit te druk.

Die groeitoets blyk 'n baie geskikte metode te wees om hittebeskadiging van vismeel uit te wys, selfs in die geval van vismeel wat reeds prosessering in 'n fabriek ondergaan het. Die resultate dui ook voorts dat verfyning en standardisering van die metode veral ten opsigte van rantsoensamestelling, noodsaaklik is om konsekwente syfers te bekom. 'n Belangrike voordeel van die groeitoets is dat statistiese toetse die betroubaarheid van die waardes ondersteun.

Dit blyk ook dat die groeitoets vir sommige plantaardige bronne aangewend kan word om beskikbare lisien te bepaal.

Erkennings

Dank word betuig aan Mnr. J.F.M. la Hey vir die analitiese werk om die chemies beskikbare lisenwaardes van die proteïenbronne te bepaal. Die aandeel wat die tegniese personeel van die afdeling Pluimveekunde van die Universiteit van Stellenbosch op Mariendahl in die proewe bygedra het, word baie waardeer.

Verwysings

- BOOTH, V.H., 1971. Problems in the determination of FDNB-available lysine. *J. Sci. Fd. Agric.* 21, 658.
CARPENTER, K.J. & A.A. WOODHAM., 1974. Protein quality of feeding-stuffs. *Br. J. Nutr.* 32, 647.
CARPENTER, K.H., 1960. The estimation of the available lysine in animal protein foods. *Biochem J.* 77, 604.
CAMPBELL, R.C., 1966. The chick assay of lysine. *Biometrics* 22, 58.
DU PREEZ, J.J., J.F.M. LAHEY, J.P. HAYES & H.W. STINDT., 1976. Evaluation of the protein quality of fish meals by means of the NPU method. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 6, 79.
FINNEY, D.J., 1964. *Statistical Method in Biological Assay*, 2nd Ed. London: Griffin.
HAYES, J.P., J.J. DU PREEZ & J.H. RANDALL., 1977. Assaying fish meal for lysine content by using a maize gluten meal basal diet. *Agroanimalia* 9, 23.

- KEULDER, H.F., J.J. DU PREEZ & H.W. STINDT., 1976. Die verteerbaarheid van lisien, histedien en arginien in wit vismeel en karkasmeel. *Agroanimalia* 8, 63.
- LIKUSKI, H.J.Ä. & DORRELL, H.G., 1978. A Bioassay for rapid determination of amino acid availability values. *Poultry Sci.* 57, 1658.
- MASON, V.C. & K. WEIDER., 1964. An evaluation of chemical methods for predicting the amino acid value of proteins in heated and unheated feeds to rats. *Acta Agric. Scand.* 14, 113.
- NACHENIUS, R.J., 1971. The manufacture, storage and handling of fish meal. Symposium of international association of fish meal manufacturers, London.
- REBEL, E.J., & L.T. FORBISH., 1977. Evaluation of the chick bioassay for estimating sulfur amino acid, lysine and tryptophan availability in soybean meal. *Poultry Sci.* 56, 1399.
- SMITH, R.E. & SCOTT, H.M., 1965. Measurement of the amino acid content of fish meal proteins by chick growth assay. Estimation of amino acid availability in fish meal proteins before and after heat treatment. *Poultry Sci.* 44, 401.
- SPITZ, HARVEY D., 1973. A New approach for sample preparation of protein hydrolyzates for amino acid analysis. *Anal. Biochem.* 56, 66.
- VARNISH, SHIRLEY A. & K.J. CARPENTER., 1975. Mechanisms of heat damage in proteins. *Br. J. Nutr.* 34, 325.