

# Okara: Inddragelse af et sojabiprodukt i fjerkræfoderet

## Problem

Inkludering af sojamel i fjerkrædiæten er relevant som en kilde til protein af høj kvalitet. Men da soja plantes til både konsum og dyr, er omkostningerne høje.

## Løsning

Produktionen af tofu og sojamælk genererer okara som et affaldsprodukt, der kan tilsættes frisk eller tørret til fjerkrærationer, hvilket reducerer både inklusion af sojamel og omkostninger. På grund af det høje fiberindhold bør mængden af okara i kosten begrænses for at undgå et fald i foderoptagelsen.

## Benefits

Inddragelsen af okara i fjerkræfoderet har flere fordele. Den største fordel er relateret til bæredygtighed, fordi der anvendes et biprodukt, som ikke går til spilde. Den anden fordel er en mindre afhængighed af sojamel som kilde til protein og aminosyrer. Endelig resulterer faldet i sojaskrå i lavere foderomkostninger.

## Applicability box

### Theme

Plantedyrkning - Planteproduktion -  
Husdyrbrug - Foder og ernæring -  
Foderforarbejdning + håndtering -  
Bælgsæd - Grovfoder -  
Produktionssystemer - Fjerkræ -  
Næringsværdier og behov -  
Foderplanlægning

### Geographical coverage

Global

### Application time

I forbindelse med produktionen af tofu og sojamælk

### Required time

Et par dage i forbindelse med udbuddet

### Period of impact

Hele året

### Equipment

Opbevaring, mixer

### Best in

Rationsplanlægning, reduktion af omkostningerne til sojamel og foder

## Practical Recommendations

- På grund af dens kemiske sammensætning og aminosyresammensætning (tabel 1 og 2) kan Okara anvendes på forskellige måder i fjerkræfoderet. En mulig anvendelse er at inkludere okara i start- og vækstfasen (fra den 1. til den 21. dag). En anden mulighed er at fodre okara fra uge 1 til slagtetidspunktet. Hvis okara erstatter sojamel fra 25 til 75 % af foderet, vil det ikke påvirke foderoptagelsen eller dødeligheden, og det vil reducere rationens omkostninger og give en daglig tilvækst i kropsvægt, der er sammenlignelig med 100 % sojafoder. På grund af det høje fiberindhold kan overfodring med Okara dog reducere foderoptagelsen og ydeevnen (Motawe et al., 2012).
- Sammensætningen af Okara varierer mellem 20 % og 47,3 % protein og 9,3 % og 22,3 % fedtstoffer. Den indeholder store mængder isoflavoner og de flerumættede fedtsyrer, linolensyre og linolsyre (O'Toole 1999; Bowles og Demiate 2006). Energiindholdet er også vigtigt for at sikre vægtøgning fra dag 1 til 21 (tabel 3).
- Ifølge Rostagno et al. (2011) er okara fordøjeligheden af råprotein (CP), aminosyrer (AA) og lipider højere end for soja. Især har okara CP en højere fordøjelighed på ca. 99,6 % i stedet for 91 % . Proteinindholdet, proteineffektivitetskoefficienten og essentielle

AAs i okara er normalt højere end i andre sojabønnebaserede produkter på grund af den varmegproces, som sojabønner gennemgår under forarbejdningen af sojabønnens vandige ekstrakt. Dette gør visse AA'er bedre tilgængelige, hvilket igen øger fordøjeligheden af proteiner og fedtstoffer (O'Toole 1999)

- Det skal bemærkes, at ifølge Diaz-Vargas (2016) var okara CP-indholdet 21 % lavere end sojaindholdet (45 %). Den største forskel mellem okara og sojamel var dog med hensyn til tryptofan, idet der blev fundet 55,5 % mindre i okara. Indholdet af lysin, methionin og threonin varierede med henholdsvis 7,5 %, 13,3 % og 16,5 % (tabel 3).
- Den økonomiske levedygtighed af at inkludere okara i foderet blev bestemt i henhold til den ligning, der er beskrevet af Bellaver et al. (1985), som beregner de gennemsnitlige foderomkostninger pr. kg kropsvægt.

| Ingredients  | DM   | OM   | CP   | EE   | CF   | Ash | NFE  | Ca   | AV.P | ME/Kcal /Kg |
|--------------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-------------|
| Soybean meal | 91.2 | 94.2 | 43.8 | 1.4  | 7.3  | 5.8 | 41.7 | 0.35 | 0.27 | 2225        |
| Corn gluten  | 90.7 | 98.2 | 61.9 | 2.5  | 2.1  | 1.8 | 31.7 | 0.09 | 0.25 | 3695        |
| Okara        | 93.1 | 94.8 | 36.8 | 10.8 | 12.1 | 5.2 | 35.1 | 0.28 | 0.23 | 2150        |
| Yellow corn  | 89.5 | 98.5 | 8.8  | 3.9  | 2.4  | 1.5 | 83.4 | 0.03 | 0.14 | 3320        |

Tabel 1: Kemisk sammensætning af ingredienserne i Okara (% , i forhold til TS). (Motawe et al 2012)

| Amino acid     | %            |       |
|----------------|--------------|-------|
|                | Soybean meal | Okara |
| Aspartic acids | 5.46         | 3.71  |
| Threonine      | 1.81         | 1.42  |
| Serine         | 2.39         | 1.73  |
| Glutamic       | 8.55         | 6.34  |
| Proline        | 2.3          | 1.46  |
| Glycine        | 1.95         | 1.39  |
| Alanine        | 2.03         | 1.5   |
| Valine         | 2.16         | 1.54  |
| Leucine        | 3.58         | 2.58  |
| IsoLeucine     | 1.99         | 1.44  |
| Phenylalanine  | 2.43         | 1.66  |
| Histidine      | 1.19         | 0.92  |
| Lysine         | 2.79         | 1.94  |
| Arginine       | 3.36         | 1.8   |
| Cytine         | 0.69         | 0.41  |
| Methionine     | 0.66         | 0.54  |

Tabel 2: Aminosyresammensætning af sojaskrå og okara. Motawe et al 2012

|                                          |       |
|------------------------------------------|-------|
| <b>Chemical</b>                          |       |
| Dry matter (%)                           | 95.35 |
| Crude protein (%)                        | 35.64 |
| Ether extract (%)                        | 21.50 |
| NDF (%)                                  | 12.67 |
| ADF (%)                                  | 10.16 |
| <b>Energy</b>                            |       |
| GE (kcal kg <sup>-1</sup> )              | 4.924 |
| AME (kcal kg <sup>-1</sup> )             | 2.972 |
| AMEn (kcal kg <sup>-1</sup> )            | 2.946 |
| Coefficient of metabolizability AME (%)  | 60.72 |
| Coefficient of metabolizability AMEn (%) | 60.19 |

Tabel 3: Kemisk og energimæssig sammensætning af restprodukter fra sojabønner (okara). M. Diaz-Vargas et al 2016

## Further information

### Reading

- Bellaver, C., Fialho, E.T., Frotas, J.F., og Gomes, P.C. 1985. Maltradikler i foderet til svin i vækst og til slagtesvin. Pesqui Agropecu Bras. 20: 969-974.
- Bowles, S., og Demiate, I.M. 2006. Fysisk-kemisk karakterisering af okara og anvendelse i franskbrød af fransk type. Ciênc. Tecnol. Aliment. 26: 652-659. doi:10.1590/ S010101-20612006000300026. PMID:27290722.
- Motawe, H. F. A.P 1 P ; A. M. El ShinnawyP 1 P ; T. M. El-AfifP 1 P ; N.A. HashemP 1 Pand Abeer A. M. Abu ZaidP 2. ANVENDELSE AF OKARA-MÆL som en kilde til vegetabilsk protein i kost i stegesø. (J.Animal and Poultry Prod., Mansoura Univ., Vol.3 (3): 127 - 136,2012).

- M. Diaz-Vargas, A.E. Murakami, I.C. Ospina-Rojas, L.H. Zanetti, M.M. Puzotti, og A.F.Q.G. Guerra. Anvendelse af okara (rest fra vandigt ekstrakt) i foderet til starterkyllinger (Canadian Journal of Animal Science, 2016, 96(3): 416-424, <https://doi.org/10.1139/cjas-2015-0064>).
- O'Toole, D.K. 1999. Egenskaber og anvendelse af okara, sojabønnerester fra sojamælksproduktion - en gennemgang. J. Agr. Food Chem. 47: 363-371. doi:10.1021/jf980754l.
- Rostagno, H.S., Albino, L.F.T., Donzele, J.L., Gomes, P.C., Oliveira, R.F., Lopes, D.C., Ferreira, A.S.S.S., og Barreto, S.L.T. 2011. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 3rd ed. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasilien. 119 sider.

#### Weblinks

- Se platformen [Organic Farm Knowledge](#) for at få flere [praktiske anbefalinger om dyrehold](#).

### About this practice abstract and OK-Net EcoFeed

#### Publishers:

Associazione Italiana Agricoltura Biologica (AIAB), IT 89035 Bova Marina (RC),  
Phone +39 0965 764992, [aiab.it](http://aiab.it)

Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), CH 5070 Frick,  
Phone +41 62 865 72 72, [info.suisse@fibl.org](mailto:info.suisse@fibl.org), [www.fibl.org](http://www.fibl.org)

IFOAM Organics Europe, BE 1000 Brussels,  
Phone +32 2 280 12 23, [www.organicseurope.bio](http://www.organicseurope.bio),  
[www.organicseurope.bio](http://www.organicseurope.bio)

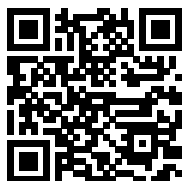
**Authors:** Eugenio Papi (AIAB)

**Review:** Lindsay Whistance, Organic Research Centre, UK

**Contact:** [eugeniopapi1@gmail.com](mailto:eugeniopapi1@gmail.com)

#### Permalink:

<https://organic-farmknowledge.org/da/tool/37898>



#### OK-Net EcoFeed:

<https://orgprints.org/view/projects/OKNetEcoFeed.html>

This practice abstract was elaborated in the Organic Knowledge Network on Monogastric Animal Feed project. The project is running from January 2018 to December 2020. The overall aim of OKNet EcoFeed is to help farmers, breeders and the organic feed processing industry in achieving the goal of 100% use of organic and regional feed for monogastrics.

**Project website:** <https://ok-net-ecofeed.eu/>

#### Project partners:

IFOAM Organics Europe (project coordinator), BE; Aarhus University (ICROFS), DK; Organic Research Centre (ORC), UK; Institut Technique de l'Agriculture Biologique (ITAB), FR; Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), CH; Bioland, DE; Associazione Italiana per l'Agricoltura Biologica (AIAB), IT; Donau Soja DS, AT; Swedish University of Agricultural Sciences, SE; ECOVALIA, ES; Soil Association, UK.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 773911. This communication only reflects the author's view. The Research Executive Agency is not responsible for any use that may be made of the information provided. The authors and editors do not assume responsibility or liability for any possible factual inaccuracies or damage resulting from the application of the recommendations in this practice abstract

