

Der Handel in tierischen Fetten in den Niederlanden umfasst Fette für den menschlichen Verzehr-überwacht von der Veterinar Inspektion- und Fette, ungeeignet für den menschlichen Verzehr. Unter Aufsicht des Gesundheitsministeriums werden die unessbare Fette importiert, distribuiert und teilweise raffiniert zu Produkten die entweder wieder exportiert werden oder benützt werden als Milchfettersatz in Kälbermilchfutter.

In den vergangenen Jahren habe ich in unserem Institut CIVO TNO) eine Methode entwickelt wobei die unessbare Fette ohne raffinieren verwandelt werden in "Single Cell Protein"(SCP), das teilweise Fett und Magermilchpulver in Kälbermilchfutter ersetzen kann.

damit Die Forschung hat angefangen dass eine Anzahl von Candida Hefen geprüft wurde auf ihre lipolytische Qualität und ihre Fähigkeit die Fettsäuren als Kohlstoff- und Energiequelle zu benützen (Methode Alford et al 1967).

Weil tierische Fette fest bleiben bei 30°C, die meist erwünschte Temperatur für Hefe Wachstum, war es notwendig eine Emulgator zu suchen um eine Emulsion zu bereiten die widerstandsfähig war gegen Sterilisierung.

Nach eine grosse Anzahl von Experimenten mit Schüttelflaschen wurde eine optimale Konzentration an Mineralen und Spurenelementen gefunden. Auf diese Weise konnte fermentiert werden, kontinuierlich und in Portionen, in einem 20 l Glasfermentor, wobei SCP bereitet wurde mit einem Rendement von etwa 70 %.

Weil das bereiten grosser Mengen sterilen Fette emulsion nicht nur technologisch schwierig ist sondern auch kostspielig, wurde versucht sog. "Soap stock" einer Pettrafinerie zu benützen. Zum Teil sind die auf diese Weise erhaltene Fettsäuren schon flüssig bei 30°C und können deshalb benützt werden ohne Emulgator. Die auf diese Weise bereitete SCP hatte die gleiche Qualität und Zusammenstellung als die aus Fette bereitete Hefe nämlich 40 bis 50% Protein, 20 bis 30 % Fett, 18 bis 22 % Kohlhhydraten und 8 bis 12 % Asche und Wasser zusammen.

Die Hefen bereitet mit und ohne Emulgator wurden gemischt und gebraucht für Versuche wie angegeben in "PAG guideline 6 und 12". Die sog. "Chemical Score" von den Aminosäuren in dem SCP waren zwischen 0,8 und 1,2, ausgenommen die Schwefelhaltigen die 0,55 waren.

Aus diesem Grunde wurden die sog. "Net Protein Utilization" (NPU) und die sog. "True Digestibility" (TD) bestimmt mit SCP mit und ohne 0,3 % Methionine. Die gefunden Biologische Wertigkeiten waren resp. 52 und 95.

Der Nitrogen-Prozentsatz der nicht Proteinen war niedrig (5 bis 6 %); an Adenine wurde 0,6 % gefunden und an Guanine 0,54 %. Das Fettsäureprofil der Lipiden zeigte nur ganz wenig Fettsäure eines ungeraden Nummers (0,5 %) und das Verhältnis zwischen mehrfach ungesättigten Fettsäuren zu den gesättigten Fettsäuren war ziemlich hoch.

Der Gehalt an Pestiziden, anwesend in den tierischen Fettsäuren war in der SCP klein; der HCB Gehalt war nur 0,14 ppm und der Gehalt an weiteren chlorierten Verbindungen war weniger als 0,1 ppm.

In der Asche waren die Elementen Blei und Quecksilber abwesend; der Ni-Gehalt war 4 ppm und der Cu-Gehalt war 16 ppm.

Die benützte Hefe entstammte einer nicht pathogener Familie und dank einer sorgfältiger Bereitung enthielt die SCP keinen schädlichen Organismen.

Leider stand für die Tierversuche nur etwa 3,5 kg Hefe zur Verfügung, weil für die Bereitung nur 1 20-liter Fermentor da war. In dem 4-wochentlichen Tierversuch, wobei Ratte gefüttert wurden mit einem Diät dass 60 % Hefe enthielt, wurden keine Toxische Effekte gefunden.

J.A. Alford und E.E. Steine; J. Appl. Bact. 30 (1967), p. 488
PAG guidelines nr. 6 (1971) und nr. 12 (1972)

PRODUCTION OF SINGLE CELL PROTEIN FROM FATS AND FAT PRODUCTS

J. VAN DER VEEN

Central Institute for Nutrition and Food Research TNO,
Zeist, The Netherlands

The trade in animal fats in The Netherlands comprises edible fat - under control of the Veterinary Inspection - and inedible fat. Under the supervision of the Ministry of Health the inedible fat is imported, distributed and partly refined into products which are exported or used as a milk-fat substitute in milk-replacers for calves.

In the past three years a method has been developed at our Institute to transfer the inedible animal fat by means of fermentation - i.e. without refining - into Single Cell Protein (SCP), to be partially used as a substitute for both skimmed milk-powder and fat in milk-replacers for calves.

The relevant investigations started with screening various species of Candida yeast for their lipolytic capacity and their ability to grow on the fatty acids produced, according to the method of Alford et al. (1967).

Since fat remains solid at the optimum temperature for the desired yeast growth, viz. 30°C, an emulsifier had to be found with which emulsions could be prepared that are resistant to auto-claving.

After various shaking flask experiments an optimum concentration of salts and trace elements was found. In this way fermentations with fat emulsions could finally be carried out, both per batch and continuously, in a 20 l glass fermentor, giving SCP with an efficiency of 70 %.

Large-scale emulsification of fats being technically rather difficult, as well as uneconomical, an attempt was made to use the so-called "refinery fatty acids", which are obtained upon oils and fats are refined. Some of these fatty acids actually melt below 30°C and can be used without emulsification. By fermenting these fatty acids under the same conditions as mentioned above, SCP was obtained of the same quality and composition as the yeast from emulsified fat, viz. protein 40-50 %, lipids 20-30 %, carbohydrates 10-22 %, ash and moisture 8-12 %.

The yeasts produced by fermenting with and without an emulsifier were mixed and used as testing material according to the guidelines given by the Protein Advisory Group (1971, 1972). The chemical scores of the amino acids in the protein were between 0,8 and 1,2, except for the sulphur containing ones, which scored only 0,55. For that reason the Net Protein Utilization and the True Digestibility were estimated without and with addition of 0,3 % methionine. The calculated Biological Values amounted to 52 and 95 respectively.

The percentage of the nitrogen containing non-protein components found was rather low (5-6 %); the adenine content amounted to 0,60 % and the guanine content to 0,54 %.

The fatty acid profile of the lipids showed that odd numbered fatty acids were present in a very low percentage (0,5 %) and that the ratio of poly-unsaturated to saturated acids was rather high.

The amount of pesticides, mostly present in animal fats, was very small; the HCB content did not exceed 0,14 ppm and other chlorinated compounds had a concentration under 0,1 ppm.

In the ash the elements lead and mercury were not detected, whereas 4 ppm nickel and 16 ppm copper were found.

The chosen yeast strain originated from a non-pathogenic species. Thanks to good laboratory practice the product was free from any viable organism.

For the experiments with animals only 3,5 kg Hefe were available. No indication of any toxic effect was observed when rats were fed a diet containing 60 % of the yeast for a period of four weeks.