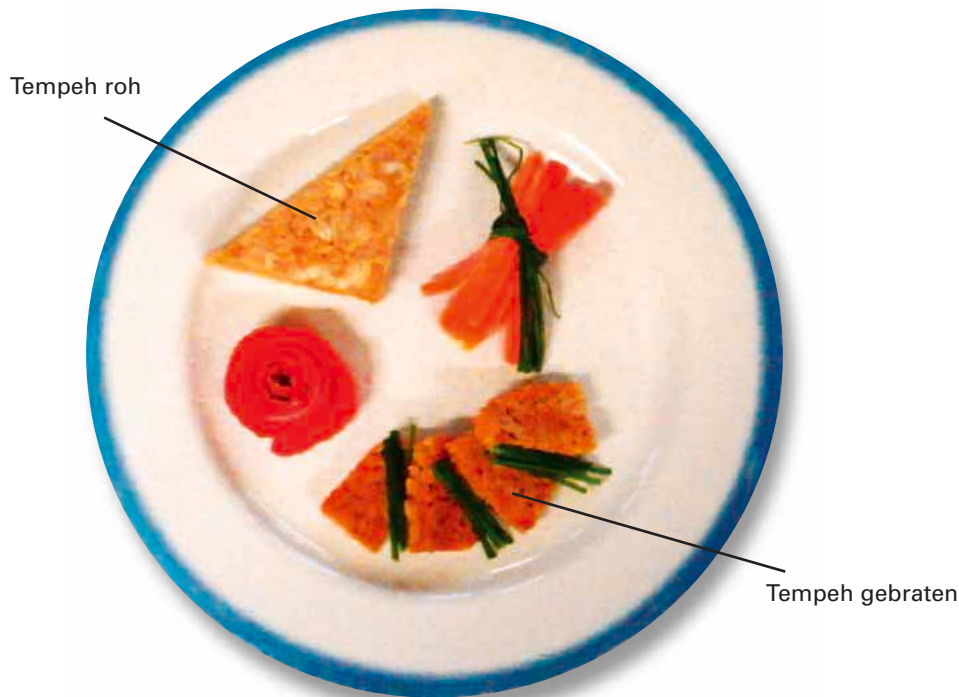


Veredelung von Ölsaaten durch Fermentation – „Vom Abfall zum Rohstoff“



Tempeh: Ein traditionelles, indonesisches Sojaprodukt

Tempeh ist ein seit Jahrhunderten bekanntes fermentiertes Sojaprodukt. Zur traditionellen Herstellung werden enthüllte, eingeweichte und blanchierte Sojabohnen mit dem Schimmelpilz *Rhizopus oligosporus* beimpft. In Bananenblättern fermentieren die Sojabohnen bei einer Temperatur von 25-27 °C in etwa 48 Stunden zu Tempeh. Das fertige Produkt ist von Pilzhypfen durchwachsen und kann in dünn geschnittenen Scheiben gebraten oder als Einlage in Suppen verwendet werden. Der überwiegende Teil der Tempehproduktion wird in Indonesien in kleinen und mittleren Familienbetrieben erzeugt. Auch in Eurpa wird heutzutage nach diesem Prinzip Tempeh hergestellt und in Asien- und Naturkostläden angeboten.

Von der Sojabohne bis zur fertigen Industrietempeh

In unserer heutigen Gesellschaft spielt die Herstellung von Tempeh (mit Ausnahme der Niederlande) bisher keine Rolle. Allerdings kann das Produkt für die Lebensmittelindustrie interessant werden, da sich aus verschiedenen Gründen immer mehr Konsumenten vegetarisch ernähren wollen oder müssen. Die Herstellung einer industriell hergestellten Tempeh unterscheidet sich im Wesentlichen nicht von der herkömmlichen Produktion.

Zuerst werden die Sojabohnen etwa 12 Stunden in Wasser eingeweicht, dadurch lassen sich die Schalen mit etwas Druck leicht knacken und entfernen. Danach werden die geschälten Sojabohnen unter Zugabe von etwas Essig 30 Minuten gekocht. Nach dem Abkühlen und Entwässern der Sojabohnen werden diese mit einer Starterkultur beimpft und in perforierte Kunststoffbeutel gefüllt. Bei etwa 30 °C werden die beimpften Sojabohnen für 24-36 Stunden in der Fermentationskammer gereift. In dem fertigen Tempeh füllt ein helles Pilzgeflecht die Räume zwischen den Sojabohnen aus und hält so die Masse fest zusammen. Der Geruch ist leicht nussig.

Prof. Dr.-Ing. Burkhard Ahlert
Dr.-Ing. Anke Knoblauch
Cand.-Ing. Andreas Thür
| Fachhochschule Fulda
Fachbereich Lebensmitteltechnologie
Marquardstraße 35
D-36039 Fulda
Telefon +49 (0) 661/9640-435
Telefax +49 (0) 661/9640-505
anke.knoblauch@lt.fh-fulda.de
| www.fh-fulda.de

| In Kooperation mit:



Fraunhofer Institut
Verfahrenstechnik
und Verpackung

Der verwendete Schimmelpilz, *Rhizopus oligosporus*, durchwächst die Sojabohnen mit seinem Hyphengeflecht. Dabei hydrolisiert er partiell mit seinen Enzymen Eiweiße und wandelt Kohlenhydrate und Fette um. Es entsteht das typische Aroma von Tempeh.

Frisch hergestellte Tempeh kann gekühlt, tiefgefroren oder pasteurisiert in Kunststoffolie oder im Glas angeboten werden.



Rhizopus oligosporus

Tempeh aus verschiedenen Rohstoffen

Tempeh wird traditionell aus Sojabohnen erzeugt. In unserer Projektarbeit werden Pressrückstände aus der Ölgewinnung biologischer Ölfrüchte und -saaten verwendet. Dabei wird aus einem „Abfallprodukt“ der Ölgewinnung, welches in der Regel als Tierfutter verwendet wird, ein wertvolles proteinreiches Lebensmittel. Die verschiedenen Rohstoffe der Presskuchen (z. B. Walnuss, Raps, Erdnuss) ermöglichen Tempehprodukte mit unterschiedlichstem Geschmack, Aussehen und ernährungsphysiologischem Wert.

Nach ersten Fermentationserfahrungen soll die weitere Produktentwicklung und verfahrenstechnische Optimierung in den nächsten Jahren zusammen mit dem Fraunhofer Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung durchgeführt werden.

Ziel des Projektes

- Weiterverarbeitung von „Abfallprodukten“ der Lebensmittelindustrie zu einem ökologisch und ernährungsphysiologisch wertvollen Lebensmittel

Vorteile der Produkte

- Geringer maschineller und energetischer Aufwand
- Kostengünstige Rohstoffe
- Produktion in KMU der Lebensmittelindustrie
- Produktion in Entwicklungsländern möglich
- Wertvolle Vitamin B-Lieferanten, insbesondere Vitamin B 12
- Hochwertige fettarme Eiweißlieferanten

Fermentation of different Oilcakes

Tempeh is historically a food which is produced by fermentation of soybeans with the fungus *Rhizopus oligosporus*. In this project different oilcakes of organic produced nuts and oilseeds are used instead of the soybeans as raw material.

The added value of this modified Tempeh is double, first by the use of the different oilcakes different sensory and physiological final products are received and second the low valued oilcake is transferred to a nutritious and high valued food.