

Sojaprodukte unter dem Lichtmikroskop

Sojaprodukte unter dem Lichtmikroskop

Autoren: Nadia Müller-Seibel, Werner Müller
Berief Food GmbH, Deutschland

Dr. Thorsten Kern
Carl Zeiss Microscopy GmbH, Deutschland

Datum: Dezember 2017

Pflanzliche Lebensmittel liegen im Trend. Aber auch gesundheitliche Aspekte fördern den Trend der fleischlosen Ernährung. Für die Herstellung der Produkte aus pflanzlichen Zutaten werden hochwertige Rohstoffe verwendet, die vorrangig aus dem regionalen Umfeld bezogen werden. Zur Analyse der Inhaltsstoffe leisten Lichtmikroskope einen wertvollen Beitrag in der Qualitätssicherung.

Einleitung

In der heutigen Nahrungsproduktion greifen Industrieländer zunehmend auf eine ausschließlich pflanzliche Basis für Nahrungsmittel zurück. Während es pflanzliche Alternativen vor einigen Jahren nur in Bioläden und Reformhäusern gab, sind sie heute in jedem Supermarkt zu finden. In Deutschland gibt es 7,8 Millionen vegetarisch und etwa eine Million vegan lebende Menschen. Die Anzahl steigt stetig weiter. Alternative Lebensmittel liegen im Trend. Darüber hinaus gibt es immer mehr Menschen, die eine Intoleranz gegen Lactose oder Gluten haben, auch diese greifen auf pflanzliche Lebensmittel zurück.

Moderne Lebensmittelunternehmen wie die Berief Food GmbH entwickeln und fertigen aus ausgesuchten pflanz-

lichen Zutaten exzellente Produkte und Innovationen in Bio-Qualität. Als Spezialist für pflanzliche Ernährung legt die Berief Food GmbH Wert auf die Nachhaltigkeit und den verantwortungsvollen, sowie sparsamen Umgang mit Lebensmitteln. Für die Herstellung der Produkte werden hochwertige Rohstoffe verwendet. Rohstoffe wie beispielsweise Sojabohnen werden aus dem europäischen Umland bezogen, diese weisen Unterschiede in den Inhaltsstoffen auf. Zur Analyse der Inhaltsstoffe leisten Lichtmikroskope einen wertvollen Beitrag in der Qualitätssicherung.

Wissenswertes rund um die Sojabohne

Die Berief Food GmbH ist ein Spezialist für pflanzliche Ernährung. Das Familienunternehmen in zweiter Generation am Standort Beckum produziert und entwickelt moderne Produkte auf pflanzlicher Basis.

Hauptrohstoff ist die Sojabohne (*Glycine max. (L.) mer.*), eine Hülsenfrucht die ihren Ursprung in China hat.

Die Sojabohne ist eine einjährige Pflanze, die eine Höhe von 80 – 100 cm erreicht. Nach einer Aussaat im Frühjahr beträgt die Vegetationszeit ca. 150 – 180 Tage, so dass im September/Oktober die Ernte erfolgen kann. Die Blütezeit der Pflanze beträgt nur 3 – 4 Tage, die Hülsen (Abbildung 2) werden 3 – 6 cm groß und enthalten jeweils 2 – 4 Samen. Die Bohnen in der Hülse beginnen zu reifen, wenn die Blätter der Sojabohne braun werden.



Abbildung 1 Sojapflanze



Abbildung 2 Hülse der Sojabohne

Der Anbau der Sojabohne erfolgt weltweit hauptsächlich in den USA, Brasilien, Argentinien, Indien und China. Die USA sind führend in der Sojaproduktion und ernten bis 90,6 Mio. Tonnen im Jahr. Weltweit liegen die Erntemengen für Sojabohnen bei 265 Mio. Tonnen jährlich.

Die Sojabohne ist eine sehr nährstoffreiche Pflanze. Sie besitzt einen großen Anteil an Eiweißen (38%). Hier sind die acht essenziellen Aminosäuren (Isoleucin, Leucin, Lysin, Methionin, Phenylalanin, Threonin, Tryptophan, Valin) enthalten, die für den körpereigenen Eiweißaufbau unentbehrlich sind. Des Weiteren besteht die Sojabohne aus 15%



Abbildung 4 Tofu ist frei von tierischem Fett und enthält hochwertige pflanzliche Eiweiße und mehrfach ungesättigte Fettsäuren
Mit freundlicher Genehmigung: Berief Food GmbH, Deutschland



Abbildung 3 Verschiedene Produkte aus Sojabohnen
Mit freundlicher Genehmigung: Berief Food GmbH, Deutschland

löslichen Kohlenhydraten (Saccharose, Stachyose, Raffinose), 18% Öl, 14% Feuchtigkeit und Asche, 15% Ballaststoffen. Sojabohnen werden bei der Berief Food GmbH zu verschiedenen Sojaprodukten verarbeitet, wie beispielsweise Getränken, Sojaghurt oder Tofu (Abbildung 3).

Dabei unterteilt man fermentierte und nicht-fermentierte Arten. Die Herstellung von Tofu zum Beispiel erfolgt durch Extraktion der Sojabohne und anschließender Fällung der Proteine. Es entsteht eine Ricotta-ähnliche Substanz. Tofu (Abbildung 4) kann sich im Wassergehalt und Konsistenz unterscheiden, diese Unterschiede entstehen durch Abweichungen im Wasser-Sojabohnen-Verhältnis, der Art und der Konzentration des Fällungsmittels sowie der Menge entfernter Molke. Generell wird Tofu von Veganern und Vegetariern als Fleisch- und Käseersatz verwendet.

Anwendung des Mikroskops zur Qualitätskontrolle

Im allgemeinen Qualitätssicherungsprozess verankert, sei hier exemplarisch auf die Darstellung der sogenannten „Slurry“ (vermahlene Sojabohnen in Wasser) gezeigt. Diese dient als Vorstufe des Sojadrinks. Im Mikroskop geben Größe und Form der Träger- und Palisadenzellen (Abbildung 5, 6) aus der Sojabohnensamenschale Auskunft über den Mahlgrad der verwendeten Sojabohnen. Die Träger- und

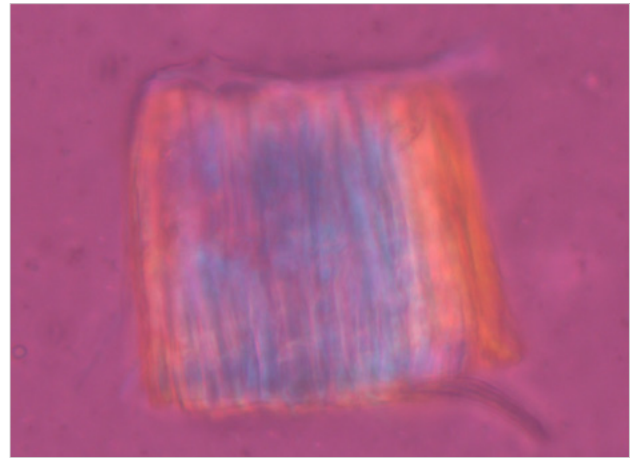
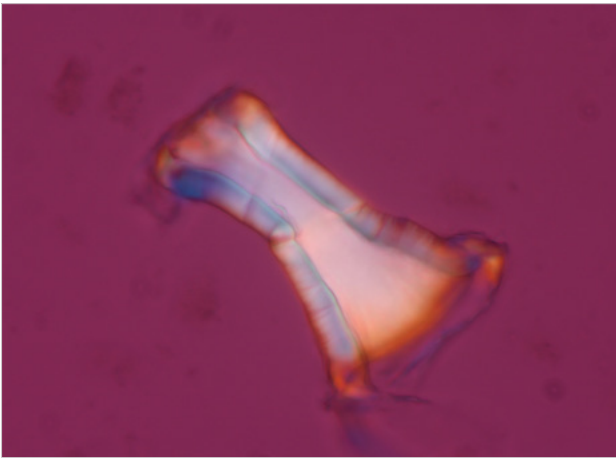


Abbildung 5 und 6 Träger und Palisadenzellen der Sojabohnensamenschale

Palisadenzellen geben der Sojabohne ihre hell- oder dunkelbraune Farbe. Der Mahlgrad spielt eine wichtige Rolle bei der Herstellung eines Sojadrinks. Umso kleiner die vermahlenden Bestandteile der Sojabohne sind, desto mehr Nährstoffe gelangen in den Sojadrink – und sind physiologisch nutzbar.

Um die mitunter minimalen Variationen der Bohnen optisch zu erfassen, ist ein qualitativ geeignetes, aufrechtes Durchlichtmikroskop wie zum Beispiel ZEISS Axio Lab.A1 (Abbildung 7) zu empfehlen.

Aufgrund der vielfältigen Fragestellungen in einem Nahrungsmittelbetrieb empfiehlt sich ein Mikroskop, das über Kontrastverfahren wie Hellfeld, Dunkelfeld und Phasenkontrast verfügt. Die Objektive sollte vielseitig einsetzbar sein und gute Übersichtsbilder liefern (ZEISS N-Achroplan 5×/0,15), ausgewogene Phasenkontrastbilder ermöglichen (ZEISS N-Achroplan 40×/0,65 Ph2) und ebenfalls bakterielle Untersuchungen ermöglichen (ZEISS N-Achroplan 100×/1,25 Oil). Die Sojabohne weist optisch anisotrope Bestandteile auf. Daher kann Polarisationskontrast mit Polarisator und Analytator weitere aussagekräftige Ergebnisse liefern. Sofern auch eine Bilddokumentation erfolgen soll, ist eine Kamera zu

wählen, die durch eine gute Dynamik und angepasste Auflösung auch Polarisationskontrastbilder sinnvoll darstellen kann.



Abbildung 7 ZEISS Axio Lab.A1

Literatur:

Johnson, L.A.; White, P.J.; Galloway, R. (2008) Soybeans: chemistry, production, processing and utilization, AOCS Press

Liu, K. (1991) Chemistry and nutritional value of soybean components. Soybeans-Chemistry, Technology and Utilization; A Chapman & Hall Food Science Book. Aspen Publishers

Gassner, G.; Hohmann, B.; Deutschmann, F. (1989) Mikroskopische Untersuchung pflanzlicher Lebensmittel, Gustav Fischer Verlag Stuttgart

Kaethner, R., Zoelffel, M. (2015) Lichtmikroskopie, Technologie und Anwendung, Sueddeutscher Onpact Verlag München



Carl Zeiss Microscopy GmbH
07745 Jena, Germany
microscopy@zeiss.com
www.zeiss.com/axiolab



Not all products are available in every country. Use of products for medical diagnostic, therapeutic or treatment purposes may be limited by local regulations. Contact your local ZEISS representative for more information.
DE_41_013_162 | CZ 12-2017 | Design, scope of delivery and technical progress subject to change without notice. | © Carl Zeiss Microscopy GmbH