

7. Zusammenfassung

In den in dieser Arbeit durchgeführten Untersuchungen zur Entwicklung und Beeinflußbarkeit des Flavors von Sojalecithinen wurden Roh- und Standardlecithine, enzymatisch hydrolysierte sowie durch verschiedene Verfahren entölte und fraktionierte Sojalecithine eingesetzt.

Im ersten Schritt wurden diese Sojalecithine u.a. durch Profilprüfungen sensorisch charakterisiert, d.h. durch entsprechende Beschreibungen von Geruch, Mundgefühl und Geschmack kombiniert mit der Bestimmung der Intensitäten dieser Attribute in ihrer Flavorausprägung definiert. Als Hauptdeskriptoren erweisen sich die Merkmals-eigenschaften strohig, getreideartig, röstig und nussig für den Geruch sowie zusätzlich bitter, kratzig, adstringierend und metallisch für das Mundgefühl und den Geschmack von Sojalecithinen.

Im zweiten Schritt wurden die den Deskriptoren zugrunde liegenden flavorrelevanten Verbindungen durch hierfür geeignete Verfahren identifiziert, quantifiziert sowie in ihrer sensorischen Bedeutung charakterisiert.

Hinsichtlich des Aromas wurden in den untersuchten Sojalecithinen 63 geruchsaktive Verbindungen mittels GC/O, GC/MS und RI identifiziert. 55 dieser Aromastoffe wurden dabei erstmalig als Bestandteile des Sojalecithinaromas beschrieben. Durch AEVA und modifizierte CHARM-Analysen wurden diese 63 Verbindungen olfaktorisch vorcharakterisiert und 56 Aromastoffe davon mittels GC/MS quantifiziert. Über die Bestimmung von nasalen und retronasalen Aromawerten wurde die sensorische Relevanz dieser geruchsaktiven Substanzen erfaßt. Durch Kombination der 25 potentesten Aromastoffe ließ sich das Aroma der Sojalecithine in Modellsystemen vollständig simulieren. Hierbei nehmen u.a. die Substanzen 2,3-Diethyl-5-methylpyrazin (röstig, erdig), 2-Methylpropanal (malzig, strohig), (*Z*)-1,5-Octadien-3-on (metallisch), 2-Ethyl-3,5-dimethylpyrazin (röstig, erdig), 1-Octen-3-on (pilzig) und (*E*)- β -Damascenon (apfelartig) aufgrund ihrer hohen Aromawerte eine exponierte Stellung ein.

Der Geschmack der (hydrolysierten) Lecithine ist in erster Linie durch die Merkmalseigenschaft bitter gekennzeichnet. Hauptursachen dieses Bittergeschmacks sind die ungesättigten FFA, die Fraktion der flüchtigen Verbindungen

sowie Produkte, die durch Nebenaktivitäten der zur Hydrolyse eingesetzten Enzyme entstehen. Die Bedeutung der freien Fettsäuren am Bittergeschmack wurde hierbei vollständig aufgeklärt. Freier Linol- und Linolensäure kommen speziell in ölhaltigen Lecithinen eine entscheidende Bedeutung zu. Freie Linolensäure weist mit 0,012g/100g Emulsion den niedrigsten Bitterschwellenwert aller in Sojalecithin bedeutenden FFA auf, wobei der Bittergeschmack sowohl von den FFA-Gehalten als auch von der Polarität des Lecithins abhängt.

Im dritten Schritt wurde die technologische Beeinflussbarkeit des Sojalecithin-Flavors im Hinblick auf eine generelle Minderung des Einflusses des Sojalecithin-Flavors in Anwendungen erforscht. Hierzu wurde der Einfluß verschiedener Prozeßführungen der Lecithin-Veredelung bzw. -Modifizierung (Entölung, Fraktionierung, Hydrolyse) auf Flavor-bestimmende Substanzen untersucht. Eine entscheidende Optimierung des für eine Reihe von Anwendungen limitierenden Bittergeschmacks von hydrolysierten Sojalecithinen wurde durch die Verwendung einer neuartigen, kommerziell nutzbaren Enzymlösung für die Hydrolyse erzielt. Die mit diesem neuartigen Enzym hydrolysierten und im Anschluß entölte Sojalecithine zeichnen sich durch sehr hoch signifikante Minderungen des Bittergeschmacks im Vergleich zu herkömmlich hydrolysierten, entölte Sojalecithinen aus.

7. Summary

In the present thesis the investigations of the development and manoeuvrability of the flavor of soybean lecithins were carried out by using raw, standardized, enzymatically hydrolyzed, (by different processes) deoiled, and fractionated soybean lecithins for analysis.

First, the soybean lecithins were characterized by the sensory methods profile and triangle tests. The appropriate attributes of the lecithin flavor were defined in combination with their intensities for the odor, the tactile impressions, and the taste. The following attributes are the main descriptors of the flavor of soybean lecithins: strawy, grain-like, roasty, and nutty for the odor, and additionally bitter, irritant, astringent, and metallic for the mouth feeling and the taste.

Second, the flavor-active compounds that the descriptors are based on were identified and quantified, and their sensory relevance was determined by appropriated methods.

With regard to the aroma, 63 odor-active compounds were identified in the investigated soybean lecithins by using GC/O, GC/MS and RI. Fifty-five of these odorants were described as components of the soybean lecithin aroma for the first time. By the two olfactory methods AEDA and modified CHARM all identified compounds were pre-characterized at a sniff-detector. Fifty-six potent odorants were quantified by GC/MS. By the calculation of nasal and retronasal odor activity values (OAV) the sensory relevance of each odorant was determined. A simulation of the original soybean lecithin aroma was achieved very well in model mixture experiments by the combination of the 25 most potent odorants with the highest OAVs. The following compounds showed the highest OAVs: 2,3-diethyl-5-methylpyrazine (roasty, earthy), 2-methylpropanal (malty, strawy), (*Z*)-1,5-octadien-3-one (metallic), 2-ethyl-3,5-dimethylpyrazine (roasty, earthy), 1-octen-3-one (mushroom-like), and (*E*)- β -damascenone (apple-like).

The essential description of (hydrolyzed) soybean lecithins regarding the taste was their bitterness. This bitterness is caused mainly by the unsaturated FFA, the fraction of volatiles, and products of side-activities of the enzymes used for hydrolysis. The sensory importance of FFA and their contribution to the bitter taste of soybean

lecithins was revealed completely. Free linoleic and linolenic acid showed the highest impact on the bitterness, especially in oil-containing lecithins. Free linolenic acid had the lowest bitter taste threshold (0.012g/100g emulsion) of all FFA of significance in soybean lecithins. In addition to the ascertainment that polyunsaturated FFA taste bitter in emulsions, it was determined that this bitterness depends on the polarity of the used lecithin, too.

Third, the technological manoeuvrability of the flavor of soybean lecithin was investigated with regard to a general reduction of the influence of its flavor in applications. For this, the influence of various processes of the lecithin refining and modification (deoiling, fractionation, hydrolysis) on the flavor was investigated. A significant optimization of the flavor of hydrolyzed lecithins was achieved by using new commercially utilizable enzyme solutions. Using these novel enzymes for hydrolysis combined with a subsequent acetone deoiling a significant minimization of the bitter taste, which is the limiting factor of many new and innovative lecithin applications, is achievable.