

Aminosäuregehalt und biologischer Wert von gekochtem gefriergetrocknetem Kalbfleisch

E. ZWETKOWA, K. BEEW, N. ALEXIEW

Institut für Fleischwirtschaft - SOFIA (VRBULGARIEN)

Zusammenfassung

Es sind Analysen in bezug auf den Aminosäuregehalt von wärmebehandeltem und lyophilisiertem Kalbfleisch, sowie von Kalbfleisch in rohem Zustand durchgeführt worden.

Durch die Erforschung bezweckt man, daß der Einfluß der Wärmebehandlung und der Gefriertrocknung auf den Aminosäuregehalt des Kalbfleisches festgestellt wird.

Die Ergebnisse von den Untersuchungen deuten darauf hin, daß die Menge der essentiellen Aminosäuren in wärmebehandeltem und gefriergetrocknetem Kalbfleisch nicht wesentlich verändert wird. So verändert sich nach der Wärmebehandlung und Lyophilisation die Menge von Lysin von 6,33 g in 100 g Rohfleisch auf 5,97 g.

Das Tryptophan - von 1,00 g auf 0,99 g und das Zystin - von 0,88 g auf 0,83 g. Diese Ergebnisse beweisen, daß das Fertigprodukt einen hohen biologischen Wert aufweist, und es kann zur Schaffung von spezialisierten Erzeugnissen für die Heilkost verwendet werden.

Amino acid composition and biological value of heat treated freeze-dried veal

E. TSVETKOVA, K. BEEV, N. ALEKSIEV

Meat Technology Research Institute, Sofia, Bulgaria

Abstract

Analyses were made of the amino acid composition of veal, either fresh, or heat treated and freeze-dried.

The study was aimed at determining the effects of heat treatment and freeze-drying on the amino acid composition of veal.

Results indicate that the amounts of essential amino acids in heat treated and freeze-dried veal change insignificantly. Thus, lysine, from 6,33 g per 100 g of product in fresh meat, changes upon heat treatment and freeze-drying to 5,97 g; tryptophane, from 1,00 g to 0,99 g; and cystine, from 0,88 g to 0,83 g. These results show that the finished product has a high biological value and can be used to make specialized products for curative nutrition.

Im Vergleich zu allen anderen organischen Verbindungen haben die Eiweißstoffe eine erstrangige Bedeutung im Organismus. Je nach ihrer chemischen Zusammensetzung und Struktur sind die Eiweißstoffe komplizierte organische Verbindungen. Bei einer Hydrolyse zerfallen die letzten in Aminosäuren, die eine oder mehrere Aminogruppen besitzen. Aus den Eiweißstoff-Hydrolysaten der Lebensmittel wurden 22 Aminosäuren isoliert und ausreichend charakterisiert. Im Zusammenhang mit der Möglichkeit des Organismus, die Aminosäuren zu synthetisieren oder von ihm mit der Nahrung aufgenommen zu werden, werden sie in essentiellen und nicht essentiellen aufgeteilt. Von allen Aminosäuren sind für den Mensch nur 8 essentiell; sie müssen mit der Nahrung in der benötigten Menge und dem erforderlichen Verhältnis eingenommen werden /7, 15/. Nach den Literaturangaben und den eigenen Untersuchungen ist es bekannt, daß alle essentiellen Aminosäuren im Eiweiß des Kalb-, Rind-, Schweine-, Hammel- und Geflügelfleisches enthalten sind. Sie sind in bedeutenden Mengen erhalten worden, und je nach ihrem biologischen Wert geben sie kaum dem Eier- und Milcheiweiß Vorzug. Es muß bemerkt werden, daß zwischen den verschiedenen Tierarten und den verschiedenen Altersgruppen der Tiere keine nennenswerten Unterschiede in der Zusammensetzung der essentiellen und nicht essentiellen Aminosäuren beobachtet werden /1, 14, 16/.

Die tierische Nahrung wird aus sanitär-hygienischen Gründen, und um sie aufnahmefähig zu machen, wärmebehandelt. Einerseits verbessert die Wärmebehandlung die Verdauung der tierischen Produkte; andererseits wird die Wärmebehandlung als Konservierungsmittel bei der sterilisierten Nahrung verwendet. Die biologischen Eigenschaften der Eiweißstoffe werden bei Temperaturen nicht höher als 100°C relativ gut erhalten, da bei den thermolabilen Aminosäuren Lysin und Threonin Veränderungen auftreten /3, 9, 13/. Deshalb verwendet man in verstärktem Maße in den letzten Jahren die Gefriertrocknung bei der Konservierung von Lebensmitteln, um maximal die biologischen Qualitäten des Fertigproduktes zu erhalten.

An dieser Stelle ist es notwendig zu bemerken, daß die Untersuchungen an gefriergetrockneten Lebensmitteln noch nicht ausreichend sind.

Der Einfluß der Gefriertrocknung auf die biologischen und funktionellen Eigenschaften ist bei gefriergetrocknetem rohem Kalb- und Rindfleisch, welches bei der Herstellung von Würsten benutzt wird, gut untersucht worden /11, 16, 17/.

Ziel dieser Untersuchung war es, den Einfluß der Gefriertrocknung auf den Aminosäuregehalt und den biologischen Wert bei wärmebehandeltem gefriergetrocknetem Kalbfleisch festzustellen. Für die Untersuchungen wurde Kalbfleisch I. Wahl ohne sichtbares Fett und Bindegewebe benutzt. Nach der Beendigung des Kochvorganges wurde das Fleisch bei einer Temperatur unter 100°C gefriergetrocknet. Die Gefriertrocknung erfolgte in einer RAY 1A-Anlage (Firma Atlas, Dänemark). Es wurde der Aminosäuregehalt von rohem und wärmebehandeltem gefriergetrocknetem Kalbfleisch festgestellt. Die Analyse der Aminosäuren erfolgte an einem Perkin-Elmer-Aminosäurenanalysator. Außerdem wurde der biologische Wert (der Proteine) des Fertigproduktes (vom wärmebehandelten gefriergetrockneten Kalbfleisch) mit Hilfe des Chemical Score nach der Formel:

$$C_S = \frac{\text{mg AS in 1 g isoliertem Eiweiß}}{\text{mg AS in 1 g idealem Eiweiß}} \cdot 100$$

ermittelt /12/.

Die Ergebnisse der ausgeführten Aminosäurenbestimmungen sind in der Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Aminosäuregehalt des rohen und wärmebehandelten gefriergetrockneten Kalbfleisches

Aminosäure	Gehalt in 100 g Produkt	
	in rohem Kalbfleisch	in wärmebehandeltem gefriergetrocknetem Kalbfleisch
Tryptophan	1,00	0,99
Lysin	6,33	5,97
Histidin	1,33	1,33
Arginin	4,96	4,72
Asparginsäure	6,77	6,40
Threonin	3,29	2,99
Serin	2,62	2,37
Glutaminsäure	12,59	12,10
Prolin	2,48	3,28
Glycin	3,11	2,86
Alanin	3,85	3,72
Cystin	0,88	0,83
Valin	3,92	3,68
Methionin	1,74	1,08
Isoleucin	4,00	3,56
Leucin	5,50	5,08
Tyrosin	2,74	2,70
Phenylalanin	3,00	3,00

Die in der Tabelle 1 zusammengefassten Ergebnisse zeigen, daß der Aminosäuregehalt des wärmebehandelten gefriergetrockneten Fleisches unbedeutende Veränderungen im Vergleich zu dem rohen Fleisch aufweist. Unserer Meinung nach werden die Veränderungen durch die Wärmebehandlung verursacht. Die in /13/ erhaltenen Ergebnisse zeigen, daß die Gefriertrocknung keine Veränderung des Aminosäuregehaltes des rohen Fleisches verursacht.

Temperaturen über 100°C und längere Wärmebehandlung verursachen gewisse Verluste an den Aminosäuren Histidin, Threonin, Phenylalanin und Tryptophan /3/. Bei unseren Untersuchungen waren die Verluste an Aminosäuren, wie folgt: bis zu 1,46% für Phenylalanin, Tryptophan und Tyrosin; von 5,60 bis 7,64% für Lysin, Cystin und Leucin. Nach der Wärmebehandlung wird von allen Aminosäuren die wesentlichste Veränderung bei Methionin beobachtet; sie beträgt 37,93%. Der biologische Wert eines Eiweisses wird vom Gehalt der essentiellen Aminosäuren bestimmt. Tabelle 2 zeigt den Chemical Score des gekochten gefriergetrockneten Fleisches.

Tabelle 2: Chemical Score des gekochten gefriergetrockneten Kalbfleisches

Aminosäure	FAO-Werte (1973)		gekochtes gefriergetrocknetes Kalbfleisch	
	AS	C _S	AS	C _S
Lysin	5,5	100	5,9	108
Leucin	7,0	100	5,8	83
Isoleucin	4,0	100	3,5	89
Methionin+Cystin	3,5	100	2,9	84
Threonin	4,0	100	2,9	74
Phenylalanin+Tyrosin	6,0	100	6,0	100
Tryptophan	1,0	100	0,99	99
Valin	5,0	100	3,6	73

Bemerkung: AS - Aminosäuregehalt in g pro 100 g Eiweiß
C_S - Chemical Score in %

Nach den in der Tabelle 2 erhaltenen Werten ist die Valin-Säure die Aminosäure, die in der kleinsten Menge im untersuchten Material enthalten ist. Sie besitzt den niedrigsten Chemical Score. Es herrscht die Meinung, daß ein optimales Verhältnis zwischen den einzelnen essentiellen Aminosäuren im Eiweiß vorhanden ist, und wenn ein Protein eine niedrige Konzentration einer essentiellen Aminosäure aufweist, wird die effektive Aneignung aller übrigen Aminosäuren durch diese begrenzt, die den geringsten Gehalt hat /3/. Es ist ausreichend, den Chemical Score der drei defiziten Aminosäuren- Lysin, Tryptophan und die Summe der schwefelhaltigen Aminosäuren- zu kennen, um den biologischen Wert eines Eiweisses zu bestimmen. In unserem Fall ist die Valin-Säure als die in der kleinsten Menge enthaltende Aminosäure nicht ausschlaggebend für die Ermittlung des biologischen Wertes des untersuchten Materials. Die Lysin-, Tryptophan-, Phenylalanin- und Tyrosin-Säuren besitzen einen hohen Chemical Score-

ein Beweis für den hohen biologischen Wert des untersuchten Eiweisses. Es soll noch beachtet werden, daß sich der biologische Wert infolge technologischer Behandlung oder infolge der Wärmebehandlung des Produktes und während der Lagerung verändern kann. Folglich sind die gewählten Bearbeitungsparameter des Produktes richtig; das Fertigprodukt - das wärmebehandelte gefriergetrocknete Kalbfleisch - besitzt einen hohen biologischen Wert. Die gewonnenen Ergebnisse erlauben es, zusammengesetzte Nahrungsmittel mit einem hohen biologischen Wert, der den FAO-Empfehlungen am nächsten steht, zu entwickeln.

LITERATUR:

1. Antila V., P. Antila: Die Aminosäuren-Zusammensetzung des finnischen Fleisches im Vergleich mit der Milch. 13th Eur. Meeting Meat Res. Workers, 1967, Rotterdam.
2. Brynko C., W.R. Smithies: J. Sci. Food Agric., 9, 567 (1958).
3. Buchter Lis, L.B. Sorensen, M. Jul: Nutritive value of meat products. Prepred for the XII European Meeting of Meat Research Workers, Norway, 1966.
4. Cole L.J.M., W.R. Smithies: Food Research, 25, 365 (1960)
5. Hamm R.: Deutsche Lebensmittel-Rundschau, 4, 1964.
6. Hamm D.: Journal of Food Science, 1981, 46, 4, 1122-1124.
7. Karpáti, G., I-ne Szechenyi, J. Petres: A táplálék értéke biológiai és kémiai minősítések módjainak problémái. Husipar, 28, 3, 112-115.
8. Krylowa, N.N., J.N. Ljaskowskaja: Biochimija mjasza, 1968.
9. Lindner, K., M. Kramer, K. Szoke, F. Nagy: Nahrung, 1965, 9, 85-93.
10. Ninivaara, F., P. Antila: Der Nährwert des Fleisches. 1972.
11. Pothast, K.: Die Fleischwirtschaft, 1977, 9, 1618-1624.
12. Pokrowskij, A.A.: Woprosy pitanija, 1975, 3, 25-36.
13. Risse, J.: R.T.V.A., 1981, 20, 170, 5-9.
14. Schweigert, B.S., B.A. Bennett, B.T. Guthneck: Amino acid composition of organ meats. Food Res., 19, 1954, 219-223.
15. Sokolov, A.A.: Tehnologija mjasza i mjasoproduktow. Izdatelstwo "Pischtschewaja promischlennost", Moskwa, 1970.
16. Zvetkova, E., L. Zenev, A. Tscholakova: Vortrag. Kolloquium "Biologische Bewertung der Nährproteine". Budapest, 1980.
17. Zvetkova, E.: Einfluß der Gefriertrocknungsparameter auf den biologischen Wert des Fleisches und der Fleischerzeugnisse. 27th Eur. Meeting of Meat Res. Work., Wien, 1981.