

3.3. UMAMI NEGLI ALIMENTI

In questo capitolo saranno esaminati i vari cibi, ad esclusione di quelli ittici che verranno presi in considerazione successivamente, allo scopo di scoprire se in essi è presente, e con quale intensità il gusto umami; inoltre saranno messe in evidenza le funzioni di questo gusto nell'alimento e anche nella dieta.

Come abbiamo visto in precedenza, il quinto gusto è prodotto da un insieme di sostanze che interagiscono sinergicamente fra loro; perciò per scoprire se, e in che quantità, l'umami è presente nei vari alimenti è essenziale esaminare tutta una serie di sostanze rappresentate da: aminoacidi liberi, fra cui in particolare l'acido glutammico (*glu*); 5'-nucleotidi e in minor parte minerali e acidi organici (Komata, 1962).

I dati riportati provengono da studi effettuati dalla Umami Manufacturers Association of Japan (Ninomiya, 1998).

3.3.1. ALIMENTI DI ORIGINE ANIMALE

3.3.1.1. Carne fresca e conservata

Nella Tabella 4 sono rappresentati i cambiamenti dei livelli degli aminoacidi liberi e dei metaboliti dell'ATP nelle carni di bovine, suine e di pollo dopo due possibili durate di frollatura.

Nella carne bovina si nota un incremento abbastanza evidente di alcuni aminoacidi, quali cisteina (+ 100%), alanina (+ 19%), taurina (+ 18,9%), leucina (+ 66,6%), serina (+ 44,1%), valina (+ 54,3%) e acido glutammico (+ 61,6%); nella carne suina tutti gli aminoacidi liberi, ad esclusione della taurina (- 7,4%), subiscono un incremento, in particolare l'alanina (+ 19,4%), la serina (+ 117,2%) e l'acido glutammico (+ 160%).

Nella carne di pollo durante la frollatura delle carni aumentano tutti gli aminoacidi e il maggior incremento si nota per la serina (+ 95,8%), alanina (+ 55,5%), leucina (+ 180%) e acido glutammico (+ 72,3%): in particolare è proprio quest'ultimo a presentare la maggior concentrazione con 22,4 mg/100 g.

Per quanto riguarda i metaboliti dell'ATP, si nota un decremento di AMP e IMP, mentre aumentano inosina e ipoxantina in tutti e tre le carni prese in considerazione (Ninomiya, 2002).

	Carne bovina		Carne suina		Carne di pollo	
	4	12	1	6	0	2
mg/100 g						
ADP	19,2	18,8	19,2	17,9	12,3	15,3
AMP	2,0	0,3	0,7	0,4	1,0	0,0
IMP	90,2	79,6	260,0	225,5	283,9	231,0
INOSINE	51,8	56,0	66,8	85,8	56,0	93,3
HYPOXANTHINE	20,1	38,3	5,6	11,1	1,2	8,1
XANTHINE	2,6	5,6				
ASP	1,2	2,0	0,9	2,0	3,6	6,1
THR	5,0	6,9	3,3	5,1	6,9	10,0
SER	6,8	9,8	2,9	6,3	7,2	14,1
ASN	3,0	4,5	1,9	4,2	2,8	4,8
GLU	6,0	9,7	3,5	9,1	13,0	22,4
GLN	61,2	58,2	18,9	19,0	12,4	18,6
PRO	3,9	4,1	3,5	4,0	4,8	6,8
GLY	10,3	11,4	8,9	11,0	5,5	8,9
ALA	32,0	38,1	18,0	21,5	10,8	16,8
VAL	5,7	8,8	4,7	6,6	3,0	6,6
CYS	0,7	1,4	0,2	0,7	0,7	1,0
MET	2,8	5,8	1,3	4,2	1,6	4,8
ILE	4,3	6,8	3,0	4,9	1,8	4,7
LEU	7,5	12,5	4,7	8,5	3,5	9,8
TYR	4,2	7,0	2,7	5,4	3,8	7,6
PHE	4,1	7,1	2,5	5,0	2,5	5,3
LYS	8,8	11,2	3,8	6,3	6,7	9,8
HIS	3,7	5,1	1,9	2,8	1,2	3,4
ARG	7,5	9,2	2,6	5,9	6,6	9,8
TAU	38,7	46,0	32,2	29,8	14,3	21,8

Tabella 1. Variazione nei livelli dei metaboliti dell' ATP e degli aminoacidi liberi durante la frollatura a 4°C della carne bovina, suina e di pollo. La durata della frollatura è espressa in giorni, mentre i valori in tabella sono espressi in mg /100 g di alimento. (Ninomiya, 2002, modif.).

Per quanto riguarda la carne conservata, è stato preso in esame il prosciutto iberico che deriva da cosce di suini iberici, secondo il metodo tradizionale di produzione che prevede non meno di 18 mesi di stagionatura.

Nei primi quattro mesi le cosce sono mantenute a bassa temperatura e con una umidità ambientale volutamente alta (circa il 70%); nei restanti 14 mesi invece, sono mantenute in ambienti confinati naturali situati nelle montagne spagnole.

Durante questo lungo periodo di stagionatura, il prosciutto iberico, ma in generale tutti i prosciutti, sono contraddistinti da un'elevata idrolisi proteica a carico della parte muscolare (Ninomiya, 1998).

Infatti dalla Tabella 5 si nota un elevatissimo incremento degli aminoacidi liberi durante le varie fasi di stagionatura; in particolare nel prodotto finito si notano i valori molto alti della lisina, glicina, leucina, alanina e, soprattutto dell'acido glutammico (+ 5717%) (Cordoba, 1994).

PROSCIUTTO IBERICO STAGIONATO									
Stagionatura	0gior.	15gior.	60gior.	5mesi	7mesi	12mesi	18mesi		
mg/100 g									
ASP	1,7	2,0	7,8	10,6	20,1	36,0	67,9		
THR	1,6	2,7	7,7	11,8	34,6	50,3	109,1		
SER	1,5	1,6	9,1	14,8	31,4	57,4	114,8		
ASN	0,5	0,9	1,1	6,7	5,0	7,1	9,0		
GLN	1,7	2,0	7,2	14,3	62,5	129,8	147,3		
GLU	5,8	11,1	34,6	45,8	142,2	206,8	337,4		
PRO	3,4	4,5	18,5	27,6	41,2	84,5	116,5		
GLY	2,6	3,0	5,0	7,4	38,0	52,1	106,8		
ALA	6,4	7,8	16,2	25,9	56,8	145,4	209,2		
VAL	1,7	2,4	14,1	29,3	69,6	99,9	132,0		
MET	1,5	2,5	5,8	7,5	30,8	41,9	73,1		
ILE	1,6	2,4	4,8	14,6	68,3	114,5	148,0		
LEU	2,5	3,6	4,7	17,0	73,0	127,7	219,4		
TYR	1,7	2,2	8,9	14,9	61,2	105,5	151,9		
PHE	1,9	3,3	10,1	17,6	42,5	97,0	119,1		
TRP	0,1	0,2	0,6	4,3	15,8	56,0	96,0		
LYS	2,0	3,9	14,0	21,0	83,2	149,5	226,4		
HIS	2,5	3,3	10,4	12,1	12,7	13,4	19,1		
ARG	2,6	3,1	12,0	17,8	35,5	54,1	83,9		

Tabella 2. Variazione nei livelli di aminoacidi liberi durante la stagionatura del prosciutto iberico (Cordoba, 1994, modif.).

3.3.1.2. Latte

L'acido glutammico è il più abbondante fra gli aminoacidi liberi presenti nel latte dei primati: nel latte umano l'acido glutammico è presente con una quantità pari fino a 53,7 mg/ dl, mentre in quello vaccino è pari a 1-2 mg/ dl.

Anche la quota totale di aminoacidi liberi è maggiore nel latte dei primati rispetto a quello delle altre specie: per esempio nel latte vaccino la quantità totale di aminoacidi è circa lo 0,8%, mentre in quello umano è circa il 5%.

A parte l'acido glutammico, gli aminoacidi più rappresentati nel latte delle diverse specie sono in particolare l'alanina e la glutammina, soprattutto nel latte di cammello e di capra (Ninomiya, 1998).

Come si nota dalla Tabella 6, nel latte umano sono presenti tutti gli aminoacidi liberi "possibili" e di questi più del 50% è rappresentato dall'acido glutammico.

Sembra che sia proprio questa grande quantità di glutammato a conferire al latte di donna quel gusto così apprezzato dai neonati umani (Steiner, 1987).

Steiner giunse a questa importante conclusione dopo aver effettuato studi approfonditi sulle espressioni facciali dei neonati come risposta alla stimolazione con diverse categorie di gusti.

Osservò in particolare che i neonati rispondevano con espressioni di disgusto (naso corrugato, labbra protese in avanti o spalancate, occhi chiusi, testa scrollata) con cibi acidi o amari; mentre con alimenti come il brodo di verdure arricchito con glutammato notò espressioni facciali di compiacimento, esattamente uguali a quelle che appaiono in seguito all'allattamento.

Steiner dimostrò, perciò, che il motivo per cui il latte di donna piace tanto ai bambini deriva dal fatto che contiene elevate quantità di glutammato e che, di conseguenza, il primo gusto conosciuto dai neonati è rappresentato dall'umami (Ninomiya, 2002).

	Ratto	Topo	Gatta	Cavalla	Vacca	Scimpanzè	Donna
Momento di prelievo	0-2gior.	>3gior.	>7gior.	>7gior.	7gior.	>7gior.	>7gior.
mg/100 g							
ASP	1,0	0,0	0,0	0,5	0,2	2,5	0,6
THR	0,9	0,7	0,8	1,6	0,2	0,5	1,0
SER	1,1	0,6	2,0	1,8	0,4	1,5	1,1
GLN	1,0	0,0	3,1	7,1	0,2	0,4	2,9
GLU	2,2	1,0	2,6	8,4	1,0	38,9	18,7
GLY	0,9	0,6	2,6	0,8	1,3	1,3	0,8
ALA	1,8	0,2	0,9	0,9	0,3	1,7	1,8
VAL	1,1	0,1	0,1	0,5	0,4	0,5	0,6
CYS	0,2	0,0	0,0	0,0	0,6	1,1	1,3
MET	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
ILE	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1
LEU	0,3	0,1	0,0	0,2	0,1	0,5	0,3
TYR	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,2
PHE	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,5	0,2
LYS	0,8	0,0	0,0	0,4	0,4	0,2	0,2
HIS	0,0	0,1	0,0	0,7	0,1	0,9	0,4
ARG	0,6	0,0	0,0	0,2	0,2	0,4	0,1
TAU	7,9	23,9	44,5	0,4	3,8	3,3	4,2

Tabella 3. Livello di aminoacidi liberi nel latte di diversi mammiferi (Ninomiya, 2002, modif.).

3.3.1.3. Formaggi

La Tabella 7 illustra il contenuto di aminoacidi liberi dei formaggi Emmenthal, Parmigiano Reggiano e Cabrales, provenienti rispettivamente da Svizzera, Italia e Spagna e tutti contraddistinti da lunga stagionatura, anche se ognuno con differenti modalità.

La stagionatura dei formaggi è un processo complesso che produce nella massa casearia svariati cambiamenti fisico-chimici, distinguibili in primari e secondari.

I cambiamenti primari sono quelli prodotti da microrganismi (già presenti o immessi dai produttori durante la lavorazione) che portano alla formazione di caratteristiche tipiche delle varietà di formaggi.

I cambiamenti secondari, invece, sono prodotti da enzimi: entrambi i processi portano ad un accumulo di acido lattico, acidi grassi e soprattutto aminoacidi liberi.

Proprio prendendo in considerazione questi ultimi, si nota quanto sia elevata la loro presenza nei formaggi, rispetto ad altri alimenti, come le già citate carni.

Per esempio il Parmigiano Reggiano, uno dei più rinomati e famosi formaggi del mondo, presenta un contenuto totale di aminoacidi liberi pari a 8457 mg/ 100 g di cui ben 1200-1600 mg/100 g sono rappresentati da acido glutammico.

Anche nel Cabrales e nell'Emmenthal si nota un elevatissimo livello di presenza del glutammato, seguito da grandi concentrazioni di leucina e lisina (Ninomiya, 1998).

	EMMENTHAL	PARMIGIANO REGGIANO	CABRALES
mg /100 g			
ASP	9,8	414,0	288,0
THR	73,6	212,0	303,9
SER	43,2	561,0	79,0
ASN	n.d.	n.d.	55,8
GLU	307,5	1680,0	760,5
PRO	160,0	884,0	n.d.
GLY	30,3	297,0	104,2
ALA	49,0	253,0	189,4
VAL	131,2	671,0	450,4
MET	43,1	212,0	269,6
ILE	58,9	535,0	412,4
LEU	209,9	695,0	752,5
TYR	47,6	240,0	334,0
PHE	103,4	435,0	440,6
TRP	9,4	n.d.	65,7
LYS	203,2	1130,0	763,5
HIS	29,8	236,0	140,3
ARG	n.d.	2,0	28,2

Tabella 4. Livello di aminoacidi liberi in diversi tipi di formaggio (Ninomiya, 1998, modif.); n.d. = valore non determinato.

La Tabella 8 mostra l'evoluzione degli aminoacidi liberi nel formaggio inglese Cheddar: da notare, in soli 8 mesi di stagionatura, il notevole aumento di fenilalanina, leucina, valina, isoleucina e acido glutammico, che passa dai 10 ai 182 mg/100 g (+ 1635%) (Weaver e coll., 1978; Puchades e coll., 1989).

	FORMAGGIO CHEDDAR								
Stagionatura (mesi)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
mg/100 g									
ASP	3,3	5,8	8,8	13,8	16,6	26,7	31,4	35,2	42,8
GLU	10,5	21,9	35,6	54,1	77,8	111,6	121,1	160,4	182,2
PRO	6,1	7,4	9,0	14,3	13,6	34,1	29,0	22,8	33,9
GLY	0,2	1,1	1,9	4,2	4,8	10,5	12,0	14,4	19,0
ALA	2,2	4,6	6,7	9,7	12,7	17,0	21,0	25,7	29,0
VAL	1,6	4,8	10,4	19,6	23,7	42,1	51,7	58,6	74,2
MET	0,3	3,0	9,4	12,9	13,9	20,4	24,3	28,0	34,0
ILE	0,2	1,0	2,7	4,3	7,1	12,4	18,5	16,7	23,8
LEU	2,3	13,0	29,2	52,3	77,4	110,0	128,9	170,0	195,9
TYR	3,8	5,5	7,5	11,7	15,7	26,2	29,6	35,8	45,5
PHE	2,7	9,7	20,9	34,6	48,0	64,2	75,5	91,8	104,2
LYS	11,6	20,5	35,0	65,9	67,1	111,4	114,2	138,9	155,4
HIS	2,7	3,0	3,4	5,6	4,6	12,0	12,5	12,0	20,3
ARG	0,4	0,9	2,3	7,7	10,3	17,3	18,1	26,1	41,1

Tabella 5. Variazione nei livelli di aminoacidi liberi durante la stagionatura del formaggio Cheddar (Ninomiya, 2002, modif.).