
Perché la carne è così buona?

*Dott.ssa Hedwig Schlichtherle-Cerny,
dipl. fed. chimico alimentare, Stazione di ricerca Agroscope Liebefeld-Posieux
(ALP)*

La carne è un alimento importante per via del suo elevato valore nutritivo. La sua importanza in termini nutrizionali è legata soprattutto all'elevato contenuto di proteine, di sostanze minerali facilmente assorbibili (soprattutto ferro e zinco) e di vitamine del gruppo B. Il contenuto di aminoacidi essenziali fa della carne una fonte di proteine ad alto valore biologico.

Dal punto di vista del consumatore, tuttavia, anche il valore gustativo è uno dei criteri importanti nella scelta di un alimento. Il valore gustativo è dato dalle impressioni che si percepiscono con i sensi quando si consuma un alimento. Essenzialmente il valore gustativo è definito dal «flavour». La parola inglese flavour, che va oltre il semplice significato di gusto o sapore, indica l'impressione sensoriale globale prodotta dalla combinazione delle sensazioni gustative, olfattive e tattili che si sviluppano mangiando (Belitz et al., 2000). Per gustare un buon piatto è necessario che gli ingredienti siano di ottima qualità, che la ricetta seguita sia equilibrata e stimolante e che la preparazione sia perfetta. Il flavour che si sviluppa non è prodotto da un singolo composto o da una singola classe di composti, bensì dall'impressione sensoriale generata da tanti composti chimici molto diversi. Questi componenti possono essere suddivisi in tre categorie (Dwivedi, 1975):

- sostanze aromatiche volatili, che vengono percepite con i recettori olfattivi della mucosa presente nella cavità nasale
- sostanze gustative non volatili, che a contatto con la lingua e con il palato creano i 5 gusti di base (dolce, acido, salato, amaro e umami) e/o che presentano caratteristiche tattili, come ad esempio piccante, fresco, o caratteristiche di struttura che interagiscono con i recettori della cavità orale
- composti ad azione sinergica, che intensificano il flavour degli altri componenti.

Con lo sviluppo e il perfezionamento di metodi analitici, in particolare la gascromatografia (GC) e la spettrometria di massa (MS), alla fine degli anni Cinquanta si è iniziato ad analizzare approfonditamente il sapore della carne. Da allora, nella carne è stato possibile identificare più di 700 composti volatili. Tuttavia, solo una parte ridotta dei composti volatili contribuisce a formare l'odore, e solo meno del 5% incide effettivamente sul sapore della carne.

Come si individuano le principali sostanze aromatiche?

L'analisi delle sostanze aromatiche comprende, oltre all'identificazione della struttura chimica, anche il riconoscimento e la caratterizzazione delle proprietà sensoriali. A tal fine vengono combinati metodi chimici-strumentali e sensoriali. L'alimento viene estratto con un solvente adatto; il materiale ottenuto viene distillato ad alto vuoto per separare i componenti non volatili. Successivamente, i componenti volatili vengono isolati mediante la gascromatografia (GC). Si procede quindi con l'analisi olfattiva del flusso gassoso che esce dai capillari (olfattometria GC) per individuare i composti che determinano l'aroma e che rappresentano una percentuale ridotta sulla totalità dei composti volatili. Analogamente, i composti non volatili vengono isolati mediante la cromatografia liquida; quindi si procede all'assaggio dei componenti, disciolti in acqua. La determinazione quantitativa delle sostanze aromatiche presenti nel materiale estratto completa le analisi strumentali-sensoriali combinate.

Per la verifica dei risultati ottenuti vengono preparate soluzioni modello in cui le sostanze aromatiche e gustative individuate nell'alimento vengono miscelate con quelle di una matrice simile all'alimento, ma priva di odore e di sapore. Mediante prove ad esclusione, nelle quali ad ogni tentativo si elimina un componente dalla soluzione modello, è possibile verificare il contributo effettivo apportato da ogni sostanza aromatica. L'idoneità di questa procedura è stata dimostrata per l'analisi dell'aroma della carne bovina stufata (Guth e Grosch, 1995), della carne di pollo cotta e arrostita (Kerscher, 2000) e per l'analisi del sapore della carne bovina stufata (Schlichtherle-Cerny e Grosch, 1998).

Sostanze aromatiche presenti nella carne

Cruda, la carne presenta un odore e un sapore debole, simile a quello del sangue e leggermente salato. Sviluppa il caratteristico aroma soltanto quando viene cotta. I precursori d'aroma responsabili del sapore della carne si trovano nella parte muscolare magra della carne, mentre gli aromi tipici di ogni specie animale sono generati dal grasso e anche dai fosfolipidi. I primi, a differenza di quelli liposolubili, possono essere estratti con l'acqua e hanno un basso peso molecolare. Quando vengono riscaldati, i composti estratti con l'acqua dalla carne bovina sviluppano l'aroma di carne abbrustolita, mentre la carne arrostita dopo l'estrazione non genera quasi più odore.

I composti estraibili dalla carne con l'acqua sono importanti non solo in quanto precursori d'aroma. In qualità di sostanze gustative, molti di essi contribuiscono a creare il flavour della carne. Durante la maturazione della carne, le proteine vengono in parte trasformate dagli enzimi propri della carne in peptidi più piccoli e in aminoacidi liberi. Sempre durante la maturazione, avvengono processi naturali di degradazione che producono quantità relativamente elevate dei nucleotidi inosina-5'-monofosfato (IMP) e adenosina-5'-monofosfato (AMP). Questi composti vengono spesso aggiunti agli alimenti per esaltarne la sapidità, ma nella carne sono già presenti naturalmente. Qui, combinati con l'acido glutammico libero presente in quantità relativamente elevate, contribuiscono a produrre l'apprezzatis-

simo gusto della carne, simile a quello di brodo, detto umami (Schlichtherle-Cerny e Grosch, 1998). In alcuni prodotti questo effetto può essere esaltato aggiungendo glutammato di sodio.

Anche l'acido lattico e l'acido succinico, insieme agli ioni presenti nella carne, in particolare potassio e fosfato, contribuiscono a conferire alla carne il sapore salato, leggermente acido e umami. Al dipeptide caratteristico della carne, la carnosina, che probabilmente ha effetto antiossidante, si deve invece il sapore piacevolmente acidulo della carne.

Aromi importanti contenuti nella carne

I piacevoli aromi che si sviluppano quanto si cuoce la carne si formano nei modi seguenti:

- reazione degli aminoacidi liberi e dei peptidi con gli zuccheri e i nucleotidi (reazione di Maillard)
- degradazione dei grassi e di altri lipidi
- parziale degradazione della tiamina (vitamina B₁).

Anche il tipo di preparazione incide notevolmente sull'aroma della carne. A seconda se la carne viene lessata, stufata o arrostita, si sviluppano gli aromi tipici, l'uno diverso dall'altro.

Carne bovina, agnello

La carne bovina è la carne più studiata. Da molto tempo i composti contenenti zolfo sono considerati gli aromi principali della carne bovina lessa. Per via delle loro soglie di odore molto basse, anche in concentrazioni minime contribuiscono a formare l'aroma tipico della carne. Importanti reazioni che provocano la formazione di questi aromi sono da un lato la reazione di Maillard tra l'aminoacido cisteina e lo zucchero semplice ribosio proveniente dai nucleotidi, dall'altro la parziale degradazione della tiamina (vitamina B₁).

Per contro la carne bovina arrostita, conformemente alle aspettative, si caratterizza per note aromatiche arrostitate-aspre, arrostitate-caramellate in aggiunta a note che ricordano l'aroma del grasso. Le prime sono dovute alla reazione termica degli aminoacidi liberi con il glucosio. Le note aromatiche simili al grasso sono invece causate dall'ossidazione parziale degli acidi grassi insaturi, come gli acidi linoleico e linolenico presenti nei lipidi della carne (Cerny e Grosch, 1993).

Nella carne di bovina stufata si sviluppano note caramellate, speziate e arrostitate, che si sovrappongono ai componenti contenenti zolfo che producono l'odore di carne. Inoltre l'aroma è determinato anche dai prodotti di degradazione dei lipidi.

Nella carne bovina lessa e in quella stufata è stato identificato un composto carbonilico a catene ramificate che emana odore di grasso, la cui percentuale aumenta in modo direttamente proporzionale all'età dell'animale. Questo composto è pre-

sente in maggiori concentrazioni anche nella carne ovina, e in quantità minime anche nella carne suina e avicola. Sembra essere caratteristico dei ruminanti. Dalle prime analisi è emerso che questi componenti potrebbero essere generati dalla flora del rumine, e che potrebbero essere assorbiti dall'animale per poi insediarsi nella membrana muscolare. Questo composto viene liberato in seguito ad un riscaldamento prolungato. L'aroma caratteristico della carne di agnello è dato da acidi grassi a catene ramificate di media lunghezza (C_8-C_{10}), combinati con componenti contenenti zolfo dall'odore di brodo.

Carne di pollo

La carne di pollo contiene più acidi grassi insaturi, in particolare più acido linoleico, rispetto alla carne bovina e suina. Con il riscaldamento l'acido linoleico e anche l'acido arachidonico vengono parzialmente ossidati, producendo composti dall'odore di erba fresca, d'agrumi e di grasso. Così come per la carne bovina lessa, oltre a questi prodotti della degradazione dei lipidi, gli aromi principali della carne di pollo cotta sono dati dai composti contenenti zolfo dall'odore di brodo.

Nella carne di pollo arrosto, il profilo aromatico è caratterizzato da prodotti della degradazione dei lipidi di odore caramellato, carnoso e agrumato. La differenza decisiva tra la carne di pollo arrosto e quella bollita è dovuta ad un prodotto della degradazione dei lipidi che determina l'aroma della carne di pollo bollita, e che invece è meno intenso nella carne arrosto (Kerscher, 2000). Per contro la pelle di pollo arrosto si contraddistingue dalla carne bollita e arrosto per l'aroma abbrustolito molto intenso, che viene completato da componenti dolci-caramellati e soprattutto d'agrumi e d'erba fresca, dovuti all'elevato contenuto di grasso della pelle di pollo. Nelle sostanze aromatiche che danno il gusto di abbrustolito alla pelle di pollo sono presenti gli stessi componenti della carne bovina, anche se in proporzioni diverse.

Carne suina

La carne suina è la carne più consumata non solo in Svizzera, ma in tutto il mondo. Tuttavia l'aroma di questo tipo di carne è stato molto meno studiato rispetto a quello della carne bovina. Mentre i prodotti della degradazione dei lipidi costituiscono i componenti principali dell'aroma della carne suina tritata, nella carne suina alla griglia dominano aromi aspri-arrostati prodotti dalla reazione tra gli aminoacidi e gli zuccheri, che sono presenti anche nella carne bovina.

Nell'aroma della carne suina bollita hanno inoltre un ruolo importante i componenti contenenti zolfo dall'aroma di carne più intenso e composti caramellati e grassi. Nella carne di maiale manca il composto carbonilico a catene lunghe che conferisce alla carne bovina il tipico odore di brodo. A prescindere da ciò, le differenze tra l'aroma della carne bovina e di quella suina sono da ricondurre alle diverse concentrazioni dei prodotti della reazione di Maillard tra gli aminoacidi e gli zuccheri. Le differenze di aroma tra la carne suina e bovina stufata sono dovute in particolare alla mancanza nel suino della sostanza aromatica tipica della carne

bovina e al contenuto nettamente superiore nel bovino di un composto dolce-caramellato (Guth e Grosch, 1995).

La carne suina salmistrata contiene meno prodotti dell'ossidazione dei lipidi rispetto alla carne non salmistrata. L'aroma tipico della carne salmistrata non è provocato da una sola sostanza aromatica, ma dalla combinazione di diversi aromi. Nel prosciutto di Parma si identificano aromi caramellati-arrostiti, grassi e dall'odore fenolico. È stato dimostrato che nel salame la flora microbica genera componenti dall'odore di popcorn.

Riepilogo

Come abbiamo visto, il gusto della carne è principalmente umami con componenti leggermente acidi. Dal grasso derivano soprattutto le note aromatiche specifiche di ogni animale, mentre il sapore di base è legato alla parte di carne magra. Nelle diverse preparazioni, la combinazione equilibrata di degradazione dei grassi, degradazione della tiamina e reazione di Maillard tra gli zuccheri propri della carne e gli aminoacidi (in particolare quelli contenenti zolfo) produce il tanto apprezzato aroma di carne. La combinazione tra sostanze aromatiche e sostanze gustative è ciò che determina il buon sapore della carne, sapore che può essere raffinato con l'aggiunta di altri ingredienti.

Bibliografia

- 1 *Belitz H.-D., Grosch W., Schieberle P., (2000):* Handbuch der Lebensmittelchemie, Springer Verlag, Berlin.
- 2 *Cerny C., Grosch W., (1993):* Quantification of character-impact odor compounds of roasted beef, *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung*, 196: 417 – 422.
- 3 *Dwivedi B.K., (1975):* Meat flavour, *Critical Reviews in Food Technology*, 5: 487–535.
- 4 *Guth H., Grosch W., (1995):* Comparison of the juices of stewed beef and stewed pork by instrumental analyses of the odorants and by sensory studies. In: *Bioflavour 95. Paris: INRA.* pag. 201–205.
- 5 *Kerscher R., (2000):* Objektivierung tierartsspezifischer Aromaunterschiede bei erhitztem Fleisch, *Dissertation Technische Universität München, Verlag Dr. Hut, München.*
- 6 *Schlichtherle-Cerny H., Grosch W. (1998):* Evaluation of taste compounds of stewed beef juice. *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -forschung A* 207: 369–376.