



di Carlo Mucci

I peperoni tra i “tesori” di Colombo

Il *Liber de coquina*, il più antico ricettario italiano (Due-Trecento) fa l'elogio delle verdure, cavoli bianchi, spinaci e finocchi e dei legumi, ceci, piselli, fave e lenticchie, confermando una ricchezza di varietà disponibili fino allora, ma quel che sarebbe accaduto qualche secolo dopo cambiò radicalmente la cucina europea (e non soltanto).

Tra i “tesori” alimentari importati da caravelle, galeoni e altri barconi dal Sud America dopo la sbandata geografica di Colombo che suo malgrado la scoprì, c'erano i grossi peperoni che i “conquistadores” più tardi raccolsero e importarono anche se poi avrebbero preferito argento e oro.... La loro origine è legata allo sviluppo agricolo delle antiche civiltà dell'intera America tropicale che di questa *solonacea* hanno fatto grande uso in tutte le sue variazioni, misure e colori. E proprio qui i navigatori europei, i portoghesi, li hanno scoperti, sembra in Brasile, ne hanno apprezzato i sapori, e si sono portati a casa le sementi per arricchire un'agricoltura che fino allora non aveva molto da concedere alla fantasia e alla fame. Tanto per non dimenticare, dalle Americhe sono arrivati anche il mais, il pomodoro, la patata, il fagiolo (che comunque in Italia c'era già in una varietà molto piccola, l'“occhiopinto”), ma anche il cacao, il tabacco, tanto per restare ai soli vegetali.

Le melanzane invece che vengono dall'Asia, sembra dall'India, sono state diffuse dai soliti arabi soprattutto nell'area mediterranea dove avevano allungato la loro presenza dominante. Sono presenti in tutte le cucine soprattutto della Spagna e del Sud nostrano, in cui portano ricchezza di gusti e stimoli appetitosi perché quasi sempre accostate ad altri vegetali.

Le ricette per i due ortaggi sono moltissime e mischiano aglio, basilico, olio di oliva, peperoncini rossi, tutti sapori che ne esaltano le belle polpe sempre sode e carnose. Delle melanzane non se ne parla proprio, mentre dei peperoni sono stati cercati certi accostamenti, mai verificati, a una ipotetica cucina afrodisiaca, a meno che non si voglia per forza cercare funzioni stimolanti che potrebbe esserci invece nei peperoncini rossi che di sicuro rendono piccanti molti cibi dall'Est Europeo al Mediterraneo dove fa caldo. E questi risveglierebbero spiriti assopiti (oltre a provocare una sete continua).

Peperoni e melanzane sono dunque patrimonio della cucina italiana, non soltanto meridionale, ma di questo scriveranno qui di seguito i nostri molti esperti.

Peppers: one of Columbus' “treasures”

Italy's oldest recipe book, *Liber de coquina*, dates back to between the thirteenth and fourteenth centuries. There are passages eulogising both the vegetables (white cabbage, spinach and fennel) and the legumes (chickpeas, peas, beans and lentils) that were available in Italy at the time, proving that all those centuries ago, the peninsula was already blessed with a vast range of produce.

The events that took place a few centuries later, however, would have dramatic repercussions on cuisine throughout Europe and beyond.

After Columbus had stumbled across South America, caravels and galleons came back to Europe laden with a host of culinary treasures, including the large peppers later imported by the conquistadores, who

would much rather have found gold and silver. These peppers were originally farmed by ancient civilisations across the whole of tropical America, where this member of the *Solanacea* family was commonly used in all of its varieties, sizes and colours. Modern-day Brazil was where peppers are believed to have been found by the Portuguese, who were so enamoured with their flavours that they took the seeds to Portugal in order to broaden a range of crops that lacked flair and had difficulty feeding its people. Just for the record, the Americas also gave us the tomato, potato, and bean (although Italy already had a small variety called *occhiopinto*), as well as cocoa and tobacco.

Aubergines, however, are thought to be from India and were brought to the Mediterranean by Arab settlers. Aubergines are used all over the world, especially in Spain and the south of Italy, as they have a variety of flavours, stimulate the appetite, and are an excellent complement to other vegetables.

Many of the recipes for peppers and aubergines use garlic, basil, olive oil and red chilli as these are all flavours that enhance the firm, fleshy pulp of both vegetables. The aubergine has many qualities, but no one has ever suggested it is an aphrodisiac; the pepper, on the other hand, is believed to stimulate desire, although

this has not been proven. Red chilli peppers, however, do act as a stimulant and are used to spice up a host of dishes, from Eastern Europe to the warm Mediterranean. They are thought to reawaken dormant spirits, but are more likely to make you extremely thirsty.

Peppers and aubergines are two cornerstones of dishes from all over Italy, not just the south, but this is a topic our experts will deal with over the next few pages.





di Mirella Giuberti

Nutrizionista professoressa
presso l'Istituto
Alberghiero di Stato
"Orio Vergani" di Ferrara

Nutritionist Teacher by
State Hotel Institute
"Orio Vergani" in Ferrara

Caratteristiche nutrizionali e informazioni botaniche

Alcune informazioni botaniche

Melanzane e peperoni sono ortaggi appartenenti alla famiglia delle *Solanaceae*; i frutti sono bacche (compatte, come è il caso della melanzana, o cave, come nel peperone) caratterizzate da una sottile cuticola e da una polpa di varia consistenza.

I frutti della **melanzana** (*Solanum melongena*) presentano diverse forme e sono ricoperti da una pellicola liscia e brillante, di colore e spessore variabili, così come variabili sono la presenza dei semi e dell'acido tannico nella polpa; il gusto amaro e la fibrosità scompaiono con la cottura.

Si distinguono di norma le seguenti varietà botaniche:

- *esculentum*, che presenta bacche di varia forma (cilindrica, globosa, ovoidale) e diverso colore (violaceo, giallo o bianco);
- *insanum* (o *S. melanocarpum*), con bacca nera;
- *ovigerum*, caratterizzato da bacca ovale, gialla o rossa, oppure bislunga o cilindrica, porporina.
- *Solanum ferox* è una piccolissima melanzana thailandese che conserva la colorazione verde.

Nutritional qualities and botanical information

Some botanical information

Aubergines and peppers are vegetables belonging to the *Solanaceae* family. The fruit are berries (compact in the aubergine, hollow in the pepper) with a thin cuticle and flesh of different textures.

The fruit of the **aubergine** (*Solanum melongena*) have different shapes and are covered by a smooth glossy film with a variable colour and thickness. The presence of seeds and tannic acid in the flesh are also variable, while bitter taste and fibrous texture disappear after cooking. Aubergines are generally divided into the following botanical varieties:

- *esculentum*, with berries of various shapes (cylindrical, spherical, oval) and colours (violet, yellow or white);
- *insanum* (or *S. melanocarpum*), with a black berry;
- *ovigerum*, the berries may be either oval (yellow or red) or oblong/cylindrical (purple).

Solanum ferox is a minute Thai aubergine which remains green.



In Italia, le cultivar più utilizzate appartengono alla varietà *esculentum*: Violetta di Firenze, rotonda; Violetta di Napoli (allungata, con sapore deciso); Violetta di Rimini; Black Beauty-Bellezza nera (di forma ovale e colore viola scuro); Lunga cannellina; Viserba; Mostruosa di New York; Larga Morada (dal gusto delicato e colore rosato con striature violacee); ecc.

I frutti del **peperone** (botanicamente inquadrato nel genere *Capsicum*) presentano grande variabilità di forma, dimensione, colore, consistenza della cuticola e spessore della polpa.

Esiste un certo disaccordo nell'inquadramento sistematico delle varie specie; le principali possono comunque essere così elencate:

- *Capsicum annuum*
- *Capsicum frutescens*
- *Capsicum pubescens*
- *Capsicum pendulum*
- *Capsicum sinense*
- *Capsicum microcarpum*
- *Capsicum longum* e *Capsicum acuminatum*.

C. annuum e *C. frutescens* divergono per alcune caratteristiche, come il numero dei fiori inseriti nello stesso nodo ed il colore della corolla, ma soprattutto per il peso del frutto; *C. pubescens*, *pendulum*, *sinense* e *microcarpum* sono specie spontanee in America Centro-Meridionale; *C. longum* ed *acuminatum* presentano un elevato contenuto in capsaicina, alcaloide che caratterizza il genere botanico.

In Italy, the most frequently used cultivars belong to the *esculentum* variety: *Violetta di Firenze*, round; *Violetta di Napoli*, elongated with a strong flavour; *Violetta di Rimini*; *Black Beauty*, oval and dark violet in colour; *Lunga Cannellina*; *Viserba*; *Mostruosa di New York*; *Larga Morada*, with a delicate taste, pinkish streaked with violet; etc.

The fruit of the **pepper** (belonging to the *Capsicum* genus) are extremely variable in shape, size, colour, texture of the cuticle and thickness of the flesh.

There is a certain amount of controversy about the systematics of the various species, the most important being as follows:

- *Capsicum annuum*
- *Capsicum frutescens*
- *Capsicum pubescens*
- *Capsicum pendulum*
- *Capsicum sinense*
- *Capsicum microcarpum*
- *Capsicum longum*
- *Capsicum acuminatum*

C. annuum and *C. frutescens* differ in a number of characteristics such as the number of flowers in the same node and colour of the corolla, but above all the weight of the fruit. *C. pubescens*, *C. pendulum*, *C. sinense* and *C. microcarpum* all grow wild in central and southern America; while *C. longum* and *C. acuminatum* contain a large amount of capsaicin, an alkaloid typical of the genus. The main species cultivated in Italy is *Capsicum annuum*, with numerous cultivars (*Quadrato d'Asti Giallo*, *Quadrato d'Asti Rosso*, *Braidese*, *Mostruoso*



Nel nostro paese la coltivazione orticola interessa principalmente il *Capsicum annuum*, con numerose cultivar (quadrato d'Asti giallo; quadrato d'Asti rosso; braidese; mostruoso gigante della Cina; gigante di Nocera o dolce grosso di Nocera; gigante Claudia; topepo o peperone-pomodoro; parigino; nostrale della Liguria o genovese; Wonder California; corno di toro rosso; corno di toro giallo; lungo Marconi; lungo di Chivasso; Aconcagua; piccante di Cayenna, ecc.) e molti ibridi.

Paprica è il nome di alcune varietà di peperoni dolci ed abbastanza piccanti (*C. annuum*), essiccati, finemente macinati ed utilizzati in alcuni tipici piatti della cucina dell'Est Europa (come il Gulasch). Berberè è una preparazione in pani di peperone piccante, contenente aglio e sostanze amidacee. Pepe (o peperoncino) di Caienna è uno dei termini con cui si designano i peperoncini rossi forti (*C. frutescens*), altrimenti chiamati Nuovo Messico, Cascabel (che significa sonaglio, per il crepitio che produce il frutto quando scosso), Habañero ("dell'Avana"), piccantissimo, Pulla, Papilla, Arbol, Chipotle, Serrano, ecc.

Per il consumo fresco vengono preferite varietà caratterizzate da cuticola esigua e polpa spessa; nelle cultivar da paprica le bacche macinate hanno una cuticola esterna relativamente spessa. Se i peperoni sono destinati alla preparazione di sottaceti, la raccolta viene effettuata precocemente, per avere frutticini teneri e dolci. I peperoncini vengono largamente utilizzati per insaporire salse diffuse in molte parti del mondo (tabasco, curry thailandese verde o rosso o giallo, curry panang, curry balti, e così via) e sono abbinati ai più diversi ingredienti (coriandolo, zenzero, lemon grass, aglio, succo di limetta, coriandolo, pasta di gamberetti, scalogno, galanga, curcuma, tamarindo, crema di cocco, ecc.).

Meritano menzione alcune produzioni locali italiane con riconoscimento comunitario:

- la **Melanzana Rossa di Rotonda** (DOP)
ecotipo riconducibile alla specie *Solanum aethiopicum*; di piccole dimensioni, rotondeggiante, ha forma simile al pomodoro; il colore arancio presenta sfumature prima verdognole, poi rossastre; è coltivata nell'agro di Rotonda, nella valle del Mercure, in provincia di Potenza; ha sapore gradevolmente piccante con retrogusto amarognolo; non annerisce al taglio, per il basso contenuto in acido clorogenico; viene posta in commercio allo stato fresco, lavorato e trasformato, per sottoli e sottaceti
- il **Peperone di Senise** (IGP)
ecotipo locale con caratteristica forma a corno di toro, polpa molto sottile, colore verde o rosso porpora, sapore dolce; è caratterizzato da un elevatissimo contenuto in vitamina C; viene essiccato all'aria e fritto (i tipici zafarani crusck', ovvero croccanti) o macinato (zafaran pisat); i territori di produzione afferiscono alla regione Basilicata, in una delimitata area del comprensorio dei fiumi Sinni e Agri
- il **Peperone di Carmagnola** (IGP)
appartenente alle cultivar Quadrato, Lungo o Corno di bue, Trottola e Tumaticot, di colore giallo intenso o rosso, viene prodotto nelle provincie di Torino (26 comuni) e Cuneo (11 comuni)
- **Peperone Cornetto di Pontecorvo** (DOP)
ecotipo specifico di alcuni comuni situati in provincia di Frosinone; ha colore rosso, a volte striato di verde.

Gli aspetti nutrizionali

L'elevato contenuto idrico ed il modestissimo apporto in nutrienti energetici (proteine, glucidi e lipidi) accomunano i due ortaggi, entrambi dotati di **scarso valore calorico**. L'**acqua** ed il **potassio** stimolano



Gigante della Cina, Gigante di Nocera or Dolce Grosso di Nocera, Gigante Claudia, Topepo or pepper-tomato, Parigino, Nostrale della Liguria or Genovese, Wonder California; Corno di Toro Rosso, Corno di Toro Giallo, Lungo Marconi, Lungo di Chivasso, Aconcagua, Hot Cayenne, etc.) and numerous hybrids.

The name paprika is given to certain varieties of relatively hot sweet peppers (*C. annuum*) which are dried, finely ground and used in certain dishes typical of eastern Europe such as goulash. Berbere is a preparation of hot pepper, garlic and starches. Cayenne is a type of hot red chilli pepper (*C. frutescens*), while other varieties include New Mexico, Cascabel (meaning rattle after the rattling noise made by the fruit when shaken), Habanero (from Havana), Pulla, Papilla, Arbol, Chipotle, Serrano, etc.. The favourite varieties for eating fresh have a thin cuticle and thick flesh. In paprika cultivars, the ground berries have a relatively thick external cuticle.

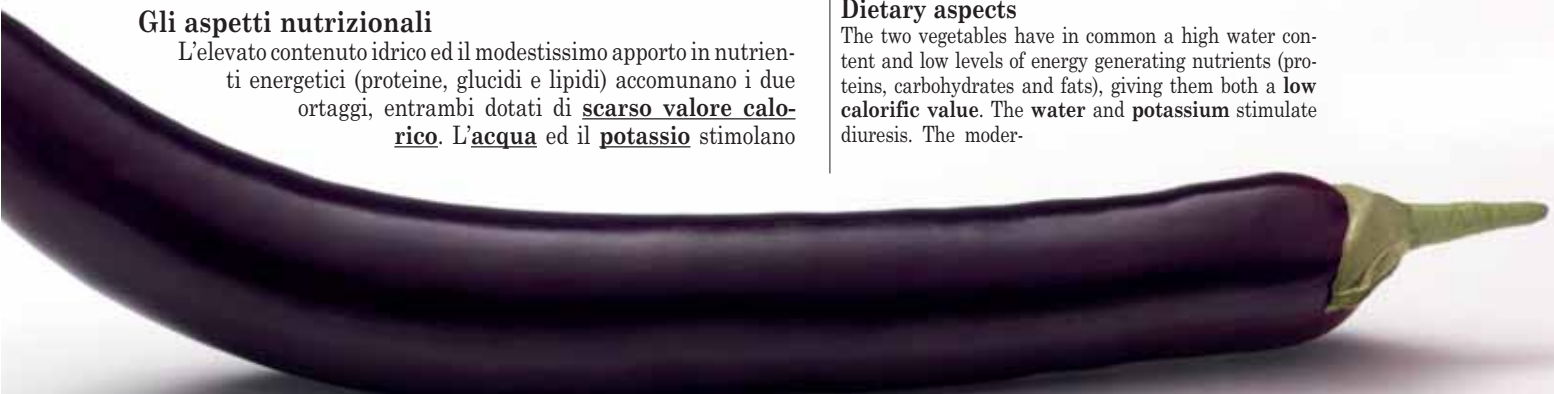
Peppers for pickling are harvested young to ensure the fruit are tender and sweet. Peppers are widely used to flavour sauces popular in many parts of the world (Tabasco, green, red or yellow Thai curry, panang curry, balti curry, etc.) and are combined with the most diverse of ingredients (coriander, ginger, lemon grass, garlic, lime juice, coriander, shrimp paste, shallot, galangale, turmeric, tamarind, coconut cream, etc.).

A number of Italian products with EC recognition are worthy of note:

- **Rotonda Red Aubergine** (PDO)
an ecotype belonging to the *Solanum aethiopicum* species. Small and round, its shape is similar to that of a tomato and the orange colour is tinged first with green, then with red. It is cultivated in the Rotonda area in the valley of Mercure in the province of Potenza, has a pleasantly spicy flavour with a bitter aftertaste and does not discolour after cutting thanks to its low chlorogenic acid content. It is sold fresh and processed for pickling and preserving in oil.
- **Senise Pepper** (PGI)
a local ecotype with a characteristic bull's horn shape, very thin flesh, green or purplish red colour and sweet flavour, characterised by a very high vitamin C content. It is air dried and fried (the typical "zafarani crusck" or crunchy peppers) or ground ("zafaran pisat") and cultivated in a small area around the rivers Sinni and Agri in the Basilicata region.
- **Carmagnola Pepper** (PGI)
bright yellow or red in colour and belonging to the Quadrato, Lungo or Corno di Bue, Trottola and Tumaticot cultivars, it is grown in the provinces of Turin (26 local authority areas) and Cuneo (11 areas).
- **Cornetto di Pontecorvo Pepper** (PDO)
an ecotype specific to a number of areas in the province of Frosinone, red sometimes streaked with green.

Dietary aspects

The two vegetables have in common a high water content and low levels of energy generating nutrients (proteins, carbohydrates and fats), giving them both a **low calorific value**. The **water** and **potassium** stimulate diuresis. The moder-



la diuresi; la discreta presenza di **componenti fibrosi non digeribili** induce senso di sazietà, facilita l'evacuazione intestinale e regola l'assorbimento dei nutrienti. Questi ortaggi trovano quindi largo impiego nei regimi dietetici ipocalorici, anche se non si deve dimenticare quanto le modalità di consumo possano modificarne, anche profondamente, il profilo nutrizionale, soprattutto in relazione alla quantità di grasso da condimento utilizzato. Melanzane e peperoni hanno in genere uno scarso contenuto in minerali; le melanzane non hanno neppure un buon contenuto vitaminico; nei peperoni, invece, è elevata la quantità di vitamina A ed elevatissima la quota di vitamina C.

La **vitamina A**, necessaria per i meccanismi della visione, per il trofismo cutaneo e per la produzione e l'attività dei globuli rossi, è presente negli ortaggi in forma di precursore. Le molecole da cui l'organismo



umano può sintetizzare la vitamina A in forma attiva includono caroteni e licopene: questi composti appartengono al più vasto raggruppamento dei **carotenoidi**, pigmenti di colore rosso, giallo, arancio, che svolgono nelle piante funzione di protezione dalle foto-ossidazioni. Nell'organismo umano viene loro riconosciuta una funzione antiossidante, poiché, in sinergia con altri componenti vegetali, prevengono la perossidazione lipidica delle membrane cellulari. In particolare, i peperoni rossi sono ricchi di β -caroteni e zeaxantina; quest'ultima, presente nell'occhio umano, si deposita in macula, retina e cristallino, proteggendoli dai danni ossidativi provocati dai raggi UV.

La **vitamina C** svolge numerose attività metaboliche: è essenziale nella sintesi del collagene, sostanza cementante cellulare; come sistema ossido-riduttivo, ha importanti funzioni antiossidanti (in sinergia con la vit. E); interviene nelle reazioni di conversione dell'acido folico in folinico, nell'assorbimento intestinale del ferro, nel trasferimento del ferro dalla transferrina plasmatica alla ferritina tissutale, nella deposizione di tessuto osseo e dentina. La vitamina C interviene anche nei processi antinfettivi, attenuandone la sintomatologia. È purtroppo termolabile e facilmente ossidabile, oltre che idrosolubile e quindi facilmente disperdibile in acqua. (Tabella 1-2)

ate quantity of **indigestible fibre** provides a sense of fullness, facilitates bowel movements and regulates nutrient absorption. These vegetables are widely used in low calorie diets, although it should always be remembered that the way in which they are consumed may modify their nutritional profile even substantially, particularly in relation to the quantity of fats used to flavour them.

Aubergines and peppers generally have a low mineral content. Aubergines also have a low vitamin content, while peppers are rich in vitamin A and very rich in vitamin C.

Vitamin A, necessary for vision mechanisms, skin trophism and the production and activity of red blood cells, is present in the vegetables in the form of a precursor. The molecules from which the human body can synthesise vitamin A in an active form include carotenes and lycopenes, compounds belonging to the wider group of **carotenoids**, red, yellow and orange pigments which protect the plant from photooxidation. In the human body they act as antioxidants by, in synergy with other plant-derived substances, preventing lipid peroxidation of the cell membranes. In particular, red peppers are rich in β -carotenes and zeaxanthin. The latter, present in the human eye, is deposited in the macula, retina and lens, protecting them from oxidation damage caused by UV rays.

Vitamin C has numerous metabolic functions: it is essential for synthesising collagen, a cellular binding agent; as an oxide reducing system it has important antioxidant functions (in synergy with vitamin E) and it is involved in the reactions converting folic acid to folinic acid, intestinal absorption of iron, transfer of iron from plasma transferrin into tissue ferritin and the deposition of bone tissue and dentin. Vitamin C is involved in anti-infection processes, mitigating symptoms. Unfortunately it is thermolabile, easily oxidisable and water soluble and is therefore easily lost in water. (Table 1-2)

As with all plants, these vegetables are rich in **phenolic compounds** which perform various functions including electron transportation, regulation of the metabolism and acting as a pollinator attractant in the reproductive organs. The abundance of phenols, easily oxidisable into quinones, is demonstrated by the rapid discoloration which occurs following destruction of the cell structure. This explains the brown colour which appears in the flesh of the aubergine when the fruit is handled roughly or cut. The damage causes the release of enzyme cells which act on the phenol substrate, thus causing enzyme discoloration.

The chemically simplest phenols are the phenolic acids: gallic, coumaric, caffeic, ferulic, sinapic, chlorogenic, etc. With a cyclic structure, flavonoids are variously coloured pigments belonging to numerous chemical groups (chalcones, catechins, procyanidins, flavanones, flavones, flavanols, anthocyanidins, epicatechins and isoflavones). Phenols are, however, dispersed in water, broken down by the technological processes preceding freezing and damaged by heat.

While aubergines are rich in **phenolic acids**, peppers contain large amounts of **flavonoids**.

Both categories of compounds have numerous beneficial effects on the human body: they reinforce the capillaries and regulate their permeability (preventing breakage and hemorrhage); protect vitamin C; play an anti-inflammatory and immunomodulatory role; protect the vision functions and have an antioxidant, antiviral and anticarcinogenic function. According to recent surveys, the antioxidant effect of the flavonoids may be either through direct action on the Reactive Oxygen Species or indirectly by raising cell levels of nitric oxide (NO), a powerful biochemical mediator with anti-aggregative, anti-inflammatory and anti-hypertensive properties.

The majority of these functions obviously require convincing scientific study, not least to avoid building up expectations as to their physiological significance and prevent their abuse, for example, through the use of supplements. It should be borne in mind that neither recommended dietary levels, nor threshold levels for

Tabella 1 - Composizione chimica e valore energetico per 100 g di parte edibile*Chemical composition and energy value* per 100 g of edible part

(Fonte: E. Carnevale e L. Marletta, Tabelle di Composizione degli Alimenti, INN, 1997)

ALIMENTI <i>FOOD</i>	ACQUA <i>WATER</i> (g)	PROTEINE <i>PROTEINS</i> (g)	LIPIDI <i>FATS</i> (g)	GLUCIDI DISPONIBILI <i>CARBOHYDRATES</i> (g)	ENERGIA <i>ENERGY</i> (kcal)
MELANZANE <i>AUBERGINES</i>	92.7	1.1	0.4	2.6	18
PEPERONI <i>PEPPERS</i>	92.3	0.9	0.3	4.2	22
PEPERONI rossi e gialli <i>PEPPERS red and yellow</i>	91.5	0.9	0.3	6.7	31
PEPERONI verdi <i>PEPPERS green</i>	92.0	0.7	0.2	6.0	27
PEPERONCINI piccanti <i>CHILLI PEPPERS</i>	87.8	1.8	0.5	3.8	26

Tabella 2

ALIMENTI <i>FOOD</i>	Sodio <i>Sodium</i> (mg)	Potassio <i>Potassium</i> (mg)	Ferro <i>Iron</i> (mg)	Calcio <i>Calcium</i> (mg)	Fosforo <i>Phosphorous</i> (mg)	Tiamina <i>Thiamine</i> (mg)	Riboflavina <i>Riboflavin</i> (mg)	Niacina <i>Niacin</i> (mg)	Vitamina A <i>Vitamin A</i> Ret.eq. (µg)	Vitamina C <i>Vitamin C</i> (mg)
MELANZANE <i>AUBERGINES</i>	26	184	0.3	14	33	0.05	0.05	0.60	tr	11
PEPERONI <i>PEPPERS</i>	2	210	0.7	17	28	0.05	0.07	0.50	139	151
PEPERONI rossi e gialli <i>PEPPERS red and yellow</i>	-	-	0.7	17	27	0.05	0.07	0.50	424 *	166
PEPERONI verdi <i>PEPPERS green</i>	-	-	0.6	16	26	0.04	0.03	-	117	127
PEPERONCINI piccanti <i>CHILLI PEPPERS</i>	7	230	0.5	18	18	0.09	0.23	3.00	824	229

* i valori variano da 227 a 639 / *values range from 227 to 639*

Come tutte le piante, anche gli ortaggi di cui stiamo trattando sono ricchi di **composti fenolici**, che adempiono alle più diverse funzioni: trasporto di elettroni, regolazione dell'attività metabolica, funzione vessillifera negli organi riproduttivi. L'abbondanza di fenoli, facilmente ossidabili a chinoni, è rivelata dal rapido imbrunimento che compare in seguito alla distruzione dell'organizzazione cellulare. Così si spiega la comparsa di colore bruno nella polpa delle melanzane, quando il frutto viene meccanicamente maltrattato o tagliato: la rottura provoca l'uscita dalle cellule di enzimi che agiscono sui substrati fenolici provocando un imbrunimento chiamato appunto enzimatico.

I fenoli chimicamente più semplici sono gli **acidi fenolici**: gallico, cumarico, caffeico, ferulico, sinapico, clorogenico, ecc. I **flavonoidi**, caratterizzati da una struttura ciclica, sono pigmenti variamente colorati, catalogabili in numerosi gruppi chimici (calconi, catechine, procianidine, flavanoni, flavoni, flavanoli, antocianidine, epicatechine, isoflavoni). È bene sottolineare che i fenoli vengono dispersi in acqua, possono essere degradati dai processi tecnologici che precedono la surgelazione e danneggiati dal calore.

Mentre le melanzane sono ricche di **acidi fenolici**, i peperoni sono buoni apportatori di **flavonoidi**.

Per entrambe le categorie di composti si propongono oggi numerose funzioni favorevoli per l'organismo umano: aumento della resistenza dei capillari e regolazione della loro permeabilità (con prevenzione di rotture ed emorragie); protezione della vitamina C; azione anti-infiammatoria ed immuno-modulante; protezione della funzionalità visiva; azione antiossidante, antivirale ed anticancerogena. Secondo recenti indagini, l'azione antiossidante dei flavonoidi potrebbe essere esercitata sia direttamente sulle specie reattive dell'ossigeno, che indirettamente attraverso l'innalzamento dei livelli cellulari di ossido nitrico (NO), potente mediatore biochimico con proprietà anti-aggreganti, anti-infiammatorie ed anti-ipertensive.

È evidente che la maggior parte di tali funzioni necessitano di studi convincenti sul piano scientifico, anche per non creare eccessive aspettative sul loro significato fisiologico, e soprattutto per evitarne l'abuso, ad esempio mediante l'assunzione di integratori; non si deve dimenticare che non sono ancora stati fissati dei livelli raccomandati di assunzione, né individuati dei valori soglia per l'eventuale tossicità. Assumere molecole antiossidanti consumando buone quantità di frutta e verdura non espone invece a pericoli di sovradosaggio.

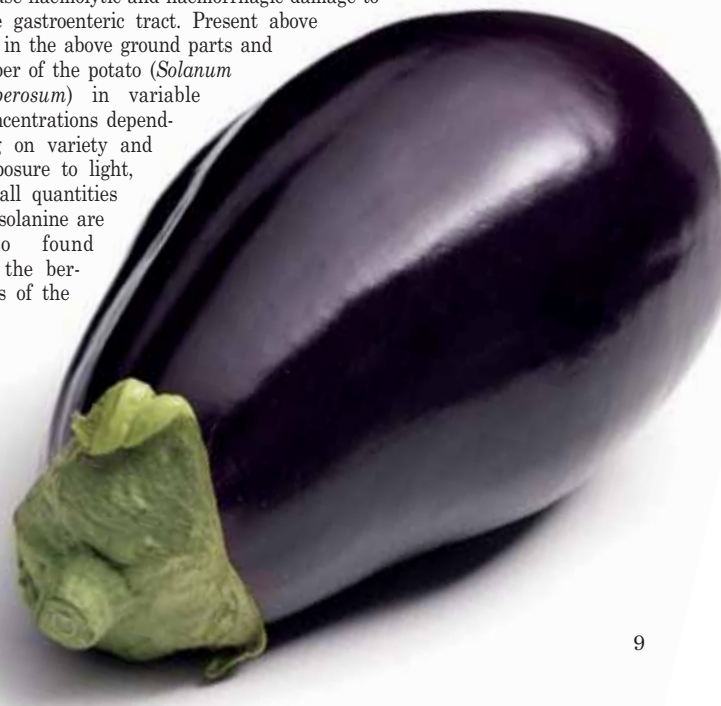
Tra i derivati fenolici, si devono annoverare anche i **tannini**, categoria eterogenea di composti derivati da polimerizzazione di fenoli polioidrossilici, eventualmente uniti a sostanze glucidiche. Si caratterizzano per il viraggio al colore rosso che accompagna la precipitazione per trattamento con acidi a caldo, per la colorazione bruna in presenza di sali di ferro e per la sensazione di astringenza. Questa sensazione, definita anche allappante, è da porre in relazione alla precipitazione di un enzima digestivo contenuto nella saliva (la ptialina o amilasi

possible toxicity have yet been established. Ensuring a contribution of antioxidant molecules by eating good quantities of fruit and vegetables does not, on the other hand, expose you to the risk of overdose.

The phenol derivatives also included **tannins**, a varied category of compounds deriving from polymerisation of polyhydroxyl phenols, sometimes combined with carbohydrates. They are distinguished by the red colour which accompanies precipitation when heat treated with acids, brown colour in the presence of iron salts and astringent sensation. This sensation can be attributed to precipitation of a digestive enzyme contained in the saliva (ptyalin, or saliva amylase) leading salivation to fail and the mucous membranes in the mouth to dry up. The tannins are generally present in unripe fruit (perhaps to defend the plant tissue from insect bites and attack by fungi and bacteria) or in old tissue such as wood or the external parts of bark. Aubergines have a certain tannin content.

Alkaloids

The term **solanine** is used to describe a mixture of glycoalkaloids isolated from various plants in the *Solanum* genus. The term derives from the Latin *solanem*, relief, from the sedative action of solanine. When eaten in moderate quantities by man, it induces a lethargic state, in high doses, it causes vomiting and diarrhoea and at very high doses it leads to cardiac arrest. It may also have effects on the nervous system and cause haemolytic and haemorrhagic damage to the gastroenteric tract. Present above all in the above ground parts and tuber of the potato (*Solanum tuberosum*) in variable concentrations depending on variety and exposure to light, small quantities of solanine are also found in the berries of the



salivare), che provoca un effetto di mancata salivazione e raggrinzimento della mucosa orale. I tannini sono in genere presenti nei frutti acerbi (forse per difendere i tessuti vegetali dal morso degli insetti e dall'attacco di funghi e batteri) oppure nei tessuti invecchiati, come legno e parti esterne della corteccia. La melanzana presenta un certo contenuto in tannini.

Gli alcaloidi

Il termine **solanina** si riferisce ad una miscela di glicoalcaloidi isolati da diverse piante del genere *Solanum*. Il termine deriva dal latino *solanem*, sollievo, per l'azione sedativa esercitata dalla solanina; essa induce nell'uomo, quando ingerita in discreta quantità, uno stato letargico; a dosi elevate, provoca vomito e diarrea; a dosi elevatissime arresto cardiaco; può inoltre provocare effetti a carico del sistema nervoso e danni emolitici ed emorragici a carico del tratto gastro-enterico. Presente soprattutto nelle parti aeree e nel tubero della patata (*Solanum tuberosum*), in concentrazioni variabili in funzione della varietà e dell'esposizione alla luce, la solanina si ritrova, in piccole quantità, anche nelle bacche della melanzana, che dovranno quindi esser tagliate, cosparse di sale, lasciate a riposo per qualche tempo e consumate dopo cottura.

La **capsaicina** (chiamata anche capseicina) e la diidrocapsaicina sono gli alcaloidi del peperone responsabili della sensazione piccante, che viene valutata in base alla "scala di Scoville", secondo cui un peperone dolce ha un punteggio variabile tra 0 e 500 unità, un peperoncino comune circa 5.000 unità, quello di Cayenna oltre 50.000, il tipo Habañera ben oltre 300.000. La capsaicina, prodotta in forma cristallina, è poco solubile in acqua, particolarmente stabile nel tempo e conserva le sue caratteristiche anche dopo cottura e congelamento. Stimolatrice della secrezione gastrica, provoca una forte sensazione di bruciore, soprattutto a carico della mucosa orale. Il meccanismo d'azione è connesso alla capacità di innescare reazioni di bruciore a temperature inferiori rispetto a quelle usuali:

CAPSAICINOIDI IN SOLUZIONE	β stimolazione
RECETTORI VR1 (vanilloid receptor type 1)	attivati di norma a circa 43°C β attivazione
PROTEINA VRL-1 (vanilloid receptor-like 1)	attivata di norma a circa 52°C

La capsaicina è irritante per gli occhi e, ad alte concentrazioni, anche per la cute. In dosi molto elevate può provocare la morte per paralisi respiratoria. Trova impiego come analgesico topico nella terapia del dolore, essendo in grado di bloccare l'emissione della "sostanza P" nelle fibre nervose sensoriali di tipo C ed indurre una desensibilizzazione allo stimolo dolorifico. La sostanza P è infatti un neuropeptide che agisce quale principale mediatore dei segnali dolorifici dalla periferia ai centri nervosi. Sono state prospettate per la capsaicina numerose funzioni che necessitano di attente conferme: ruolo antineoplastico a carico delle cellule tumorali prostatiche, funzione anoressizzante, capacità di ricrescita dei capelli in soggetti affetti da alopecia androgenetica, minore incidenza del rischio di trombosi, ecc.

Il blando effetto antibatterico di questa molecola sembra rallentare la crescita di microrganismi in varie preparazioni di salumeria; il prolungamento della loro shelf-life viene invece attribuito alla presenza delle molecole antiossidanti del frutto. L'uso di peperoncino piccante è di largo impiego in Italia: oltre che negli insaccati e nei salati, è utilizzato per insaporire prodotti da forno, paste pronte, sughi, condimenti al pomodoro, conserve, formaggi piccanti, patatine, succhi di arance, succedanei del caviale rosso, tonno all'*nduja*, olio aromatizzato, ecc. Grande apprensione ha suscitato quindi qualche anno fa il riscontro sul mercato europeo di peperoncino importato, colorato con composti di sintesi (Sudan I, II, III e IV) non consentiti nel settore alimentare, perché considerati cancerogeni dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC). Avverso questa evenienza è ora attivo un sistema di sorveglianza e controllo.

aubergine which must therefore be cut, sprinkled with salt and left to stand for some time, then cooked before eating.

In the pepper, the alkaloids **capsaicin** and dihydrocapsaicin are responsible for the hot sensation which is assessed on the "Scoville scale" according to which a sweet pepper has a score between 0 and 500, paprika scores about 5,000, Cayenne more than 50,000 and Habanero well over 300,000. In the form of crystals, capsaicin is only slightly water soluble; it is also particularly stable over time and maintains its characteristics even after cooking and freezing. It stimulates gastric secretions and causes a strong burning sensation particularly in the mucous membranes of the mouth. The mechanism is associated with its ability to trigger burning reactions at temperatures lower than usual.



CAPSAICINOIDI IN SOLUZIONE	β stimulation
VR1 RECEPTORS (vanilloid receptor type 1)	normally activated at about 43°C β activation
VRL-1 PROTEIN (vanilloid receptor-like 1)	normally activated at about 52°C

Capsaicin is irritant for the eyes and in high concentrations also the skin. In very high doses, it can cause death due to respiratory paralysis. It is used as a local analgesic in pain treatment as it blocks emission of "substance P" in type C sensory nerve fibres and desensitises the pain stimulus. Substance P is, in fact, a neuropeptide which acts on the principal mediator of pain signals from the peripheral system to the nerve centres.

The numerous beneficial functions attributed to capsaicin still require in-depth confirmation. It is alleged to have an anti-tumour effect against prostrate cancer, to be anorectic, to stimulate hair growth in sufferers of androgenic alopecia, to reduce the incidence of thrombosis, etc.

The bland antibacterial effect of this molecule seems to retard the growth of micro-organisms in various cured meat products, while the longer shelf life is attributed to the presence of the antioxidant molecules in the fruit. The use of chilli pepper is common in Italy. As well as in sausages and savoury products, it is also used to flavour baked products, ready meals, sauces, tomato flavourings, preserves, spicy cheeses, potato chips, orange juice, red caviar substitutes, tuna with *nduja* (a pork meat sausage spiced with chilli pepper), flavoured oils, etc.. A few years ago, there was therefore great concern when an imported chilli pepper coloured with synthetic compounds (Sudan I, II, III and IV) – not permitted in the food sector as considered to be carcinogenic by the International Agency for Research on Cancer (IARC) – was found on the European market. A monitoring and control system has now been set up to prevent this reoccurring.

