

GIUSEPPE ZEPPA
LUCA ROLLE
VINCENZO GERBI

Dipartimento di Valorizzazione
e Protezione Risorse Agroforestali -
Settore Microbiologia e Industrie Agrarie -
Università degli Studi di Torino - Via L. da Vinci 44 -
10095 Grugliasco - To - Italia

NADIA VALENTINI
GIOVANNI ME

Dipartimento di Colture Arboree -
Università degli Studi di Torino -
Via L. da Vinci 44 - 10095 Grugliasco - To - Italia

Applicazione dell'analisi sensoriale alla caratterizzazione di nuove selezioni di nocciolo

Application
of sensory analysis
to characterize new
selections of hazelnut

SUMMARY

By means of morphological and sensory analysis the "Tonda Gentile delle Langhe" cultivar and five new selections of table hazelnuts - obtained by crossings between the "Tonda Gentile delle Langhe" and other Italian and foreign cultivars - have been examined. By means of score cards the whole nut, the shell and the roasted hazelnuts characteristics have been described and evaluated by a panel. The Lansing 35 selection is the best for fresh consumption thanks to its sweet taste and to the low intensity of astringency, herbaceous aroma and rancidity. On the other hand, the "Tonda Gentile delle Langhe" has been confirmed as the best-suited hazelnut (among those compared) for the industrial transformation into roasted kernel, due to the high intensity of its sweetness, the cooked bread aroma, and the low intensity of burnt aroma.

SOMMARIO

Mediante analisi morfologica e sensoriale sono state esaminate la cultivar Tonda Gentile delle Langhe e cinque nuove selezioni di nocciole da mensa ottenute da incrocio fra la Tonda Gentile delle Langhe ed altre cultivar italiane e straniere. Un gruppo di assaggio addestrato ha descritto e valutato, mediante schede appositamente predisposte, le caratteristiche dei frutti interi, di quelli sgusciati e di quelli tostati. La selezione Lansing 35 è risultata la migliore per il consumo fresco grazie al suo sapore dolce ed alla bassa intensità dell'astringenza e degli aromi di erba-ceo e di rancido. La Tonda Gentile delle Langhe si è invece confermata la nocciola più adatta, fra quelle confrontate, per la trasformazione industriale come seme tostato, per l'elevata intensità del dolce e dell'aroma di pane cotto e la bassa intensità dell'aroma di bruciato.

INTRODUZIONE

Il nocciolo (*Corylus avellana* L.) è coltivato in Italia (Piemonte, Campania, Lazio, Sicilia) ed in numerosi Paesi europei ed extra-europei tra cui la Francia, la Spagna, la Turchia e gli Stati Uniti.

Le nocciole vengono largamente utilizzate, dopo tostatura, per la preparazione di prodotti dolciari (torroni, cioccolati ed altri), mentre il loro consumo come frutto da tavola è piuttosto limitato, anche perché è convinzione generale che, al pari di altri frutti secchi, le nocciole non siano compatibili con un'alimentazione equilibrata, dal momento che sono molto ricche di grassi (contenuto superiore al 60%). Recenti studi hanno però dimostrato che un moderato consumo giornaliero di nocciole, non solo non influisce sull'aumento di peso corporeo, ma in virtù della presenza in esse di elevate quantità di tocoferolo, vitamina B6, β -sitosterolo e di acidi grassi monoinsaturi ed in particolare di acido oleico ha un effetto positivo nel contrastare le patologie coronariche ed alcuni tipi di tumore (Fraser *et al.*, 1992; Richardson, 1997).

Numerose sono le varietà di nocciolo attualmente coltivate nel mondo, ma una delle più rinomate è certamente la Tonda Gentile delle Langhe ora protetta dalla IGP "Nocciola del Piemonte". Si tratta di una varietà con frutto di dimensioni medio-piccole largamente utilizzata dall'industria alimentare perché dotata di caratteristiche carpologiche ideali (forma e calibro dei semi, composizione chimica ed elevato distacco del perisperma del seme dopo tostatura o pelabilità).

Tuttavia, da alcuni anni è stato avviato un programma di miglioramento genetico per mezzo di incrocio fra la Tonda Gentile delle Langhe ed altre varietà italiane e straniere al fine di ottenere varietà più produttive, con più elevata resa dello sgusciato e maggiore resistenza ai parassiti quali l'eriofide (*Phytoptus avellanae* Nal.), pur conservandone le apprezzate caratteristiche gustative e tecnologiche.

Nel corso della selezione degli individui migliorati se ne sono evidenziati alcuni con frutti di grosse dimensioni e quindi ritenuti più adatti al consumo da tavola. Finora la valutazione di tali individui ha riguardato esclusivamente le caratteristiche vegetative e produttive, la resistenza ad alcuni parassiti e le caratteristiche morfologiche dei frutti. Trattandosi di selezioni destinate alla produzione di frutti da mensa è però evidente la necessità di affiancare a questi rilievi anche una valutazione organolettica così come già fatto su innumerevoli alimenti tra cui anche altri frutti secchi quali le noci (UPOV, 1988; USDA/ARS, 1988; Sinesio e Moneta, 1995 e 1999) e le arachidi (Johnsen *et al.*, 1997; Richardson e Ebrahim, 1997; Saklar *et al.*, 1999).

Scheda per l'analisi sensoriale delle Nocciole						
Assaggiatore:		Data:		Campione:		
Frutto intero Aspetto esteriore	Dimensioni	Piccolo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Molto grande	
	Forma	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Colore	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Aspetto	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Frutto sgusciato Vista	Colore	Marr. chiaro	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Marrone scuro	
	Regolarità forma	Regolare	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Molto irregolare	
	Aspetto	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Olfatto	Intensità odore	Assente	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Molto intenso	
	Legno	Assente	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Molto intenso	
	Vegetale	Assente	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Molto intenso	
	Olfatto	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Gusto	Dolce	Assente	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Molto intenso	
	Amaro	Assente	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Molto intenso	
	Astringente	Assente	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Molto intenso	
	Sapore	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Struttura	Durezza	M.bassa	Bassa	Media	Elevata	Molto elevata
	Granulosità	M.bassa	Bassa	Media	Elevata	Molto elevata
Sens. finali retrofative	Intensità flavor	Assente	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Molto intenso
	Legno	Assente	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Molto intenso
	Vegetale	Assente	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Molto intenso
	Rancido	Assente	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Molto intenso
	Oleoso	Assente	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Molto intenso
	Suberoso	Assente	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Molto intenso
	Aroma	<input type="text"/>				
Giudizio complessivo						
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

Fig. 1 - Scheda edonistico-quantitativa per la valutazione e descrizione delle nocciole intere e sgusciate.

Scopo del lavoro è stato quindi quello di verificare la possibilità di utilizzo dell'analisi sensoriale per la descrizione e la valutazione di alcune selezioni di nocciolo operando sia sul frutto tale e quale che su quello tostato.

tazione di alcune selezioni di nocciolo operando sia sul frutto tale e quale che su quello tostato.

Tabella 1 - Selezioni esaminate e relativi codici identificativi.

Selezione	Parentale femminile	Parentale maschile	Codice
Lansing 35	Tonda Gentile delle Langhe	Lansing	L35
Carrello 10	Tonda Gentile delle Langhe	Carrello	C10
Barcelona 6	Tonda Gentile delle Langhe	Barcelona	B6
Barcelona 59	Tonda Gentile delle Langhe	Barcelona	B59
Lansing 39	Tonda Gentile delle Langhe	Lansing	L39

MATERIALI E METODI

Sono state sottoposte ad esame la Tonda Gentile delle Langhe (TGL) e cinque nuove selezioni (tab. 1) ottenute dal Dipartimento di Colture Arboree dell'Università di Torino nel 1983 ed attualmente in os-

servazione a Cravanzana (CN) presso l'azienda Nasio della Comunità Montana "Alta Langa Montana".

I frutti utilizzati per la sperimentazione sono stati raccolti nel settembre 1999 e conservati sino al momento dell'assaggio a 10°C in sacchi di tela.

Per la definizione dei parametri morfologici si è operato, per ogni selezione, su cinque lotti di 20 frutti (Thompson *et al.*, 1978), mentre per la valutazione sensoriale si è operato su 600 frutti di cui un terzo lasciati interi, un terzo sgusciati ed il restante terzo sgusciati, tostati a 160°C per 20 min e pelati.

Il gruppo di assaggio era formato da 20 assaggiatori di cui 14 maschi e 6 femmine.

I descrittori sono stati individuati dagli stessi assaggiatori secondo quanto previsto dalla Quantitative Descriptive Analysis (QDA) (Stone *et al.*, 1974) mediante una scheda libera ed una successiva discussione dei parametri segnalati.

È stato così possibile mettere a punto due schede di descrizione e valutazione, una per i frutti interi e sgusciati ed una per i semi tostati (fig. 1 e 2).

Per la valutazione dei parametri edonistici, riportati in neretto-corsivo all'interno delle schede, è stata utilizzata una scala a 5 intervalli in cui il valore "1" indica il prodotto meno gradito e "5" quello maggiormente gradito.

Scheda per l'analisi sensoriale delle Nocchie						
Assaggiatore:		Data:			Campione:	
Vista	Colore	Bianco				Giallo dorato
	Regolarità forma	Regolare				Molto irregolare
	Aspetto	1	2	3	4	5
Olfatto	Intensità odore	Assente				Molto intenso
	Pane	Assente				Molto intenso
	Caramello	Assente				Molto intenso
	Legno	Assente				Molto intenso
	Oleoso	Assente				Molto intenso
	Rancido	Assente				Molto intenso
	Offatto	1	2	3	4	5
	Dolce	Assente				Molto intenso
Gusto	Amaro	Assente				Molto intenso
	Astringente	Assente				Molto intenso
	Sapore	1	2	3	4	5
Struttura	Durezza	M.bassa	Bassa	Media	Elevata	Molto elevata
	Granulosità	M.bassa	Bassa	Media	Elevata	Molto elevata
Sens. finali retrofattive	Intensità flavor	Assente				Molto intenso
	Caramello	Assente				Molto intenso
	Legno	Assente				Molto intenso
	Oleoso	Assente				Molto intenso
	Rancido	Assente				Molto intenso
	Bruciato	Assente				Molto intenso
	Fenolo	Assente				Molto intenso
	Aroma	1	2	3	4	5
Giudizio complessivo		1	2	3	4	5

Fig. 2 - Scheda edonistico-quantitativa per la valutazione e descrizione dei semi tostati.

Tabella 2 - Risultati del test "H" e del test "U" per le analisi sensoriali sulle nocchie intere (*: p<0,05; **: p<0,01). I valori riportati lungo la diagonale indicano le somme dei ranghi totalizzate da ciascun campione.

Dimensioni**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	504	**	**	**	**	**
C10	**	336	**	**	**	**
B6	**	**	202,5	**	**	**
TGL	**	**	**	78	**	**
B59	**	**	**	**	283,5	**
L39	**	**	**	**	**	426
Colore**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	573	**	**	**	**	**
C10	**	417,5	**	**	**	**
B6	**	**	167	**	**	*
TGL	**	**	**	197,5	**	*
B59	**	**	**	**	341,5	**
L39	**	**	*	*	**	383,5

Forma**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	766,5	**	**	**	**	**
C10	**	454,5	**	**	**	**
B6	**	**	454,5	**	**	**
TGL	**	**	**	142,5	**	**
B59	**	**	**	**	165,5	**
L39	**	**	**	**	**	431,5
Aspetto**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	745	**	**	**	**	**
C10	**	377,5	**	**	**	**
B6	**	**	379	*	**	**
TGL	**	**	*	114,5	**	**
B59	**	**	**	**	187	**
L39	**	**	**	**	**	408

La stessa scala è stata utilizzata anche per i parametri quantitativi.

Al fine di non affaticare eccessivamente gli assaggiatori sono state effettuate due sedute di assaggio.

Tutti i campioni, costituiti da otto nocciole poste in un contenitore plastico inodore e sigillato, sono stati codificati al momento dell'assaggio con numeri a tre cifre casuali e presentati contemporaneamente agli assaggiatori.

Gli assaggiatori avevano a disposizione acqua e crackers non salati per la pulizia della bocca.

Trattandosi di valori discontinui e volendo evidenziare le differenze fra i sei campioni di nocciole, i dati ottenuti sono stati elaborati con test non parametrici. In particolare è stato utilizzato il test "H" o di Kruskal-Wallis per evidenziare i parametri per i quali vi erano differenze statisticamente significative fra i sei tipi di nocciole ed il test "U" o di Mann-Whitney per confrontare fra di loro le stesse nocciole (Pigott, 1986).

Tutte le elaborazioni sono state effettuate utilizzando il software Statistica versione 5.5 (StatSoft, OK, USA).

RISULTATI E DISCUSSIONE

I risultati dei test "H" ed "U" sono stati riportati per brevità in tabelle a doppia entrata, una per ogni descrittore sensoriale. In ogni tabella gli asterischi posti in prossimità del nome del parametro indicano il livello di significatività raggiunto dall'eventuale differenza statistica, mentre lungo la diagonale sono riportati i valori di somma dei ranghi totalizzati da ogni singola nocciole a confronto. Nelle restanti celle di ogni tabella sono invece indicate, sempre con uno o due asterischi, le even-

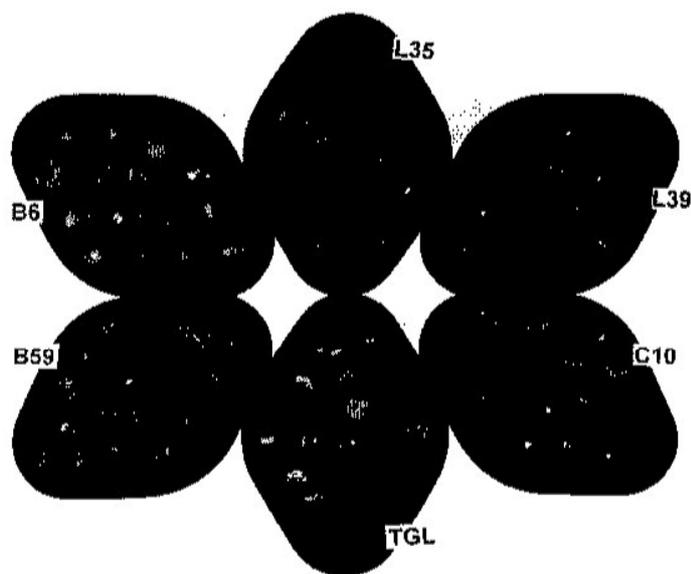


Foto 1 - Aspetto esterno della Tonda Gentile delle Langhe e delle cinque nuove selezioni esaminate.

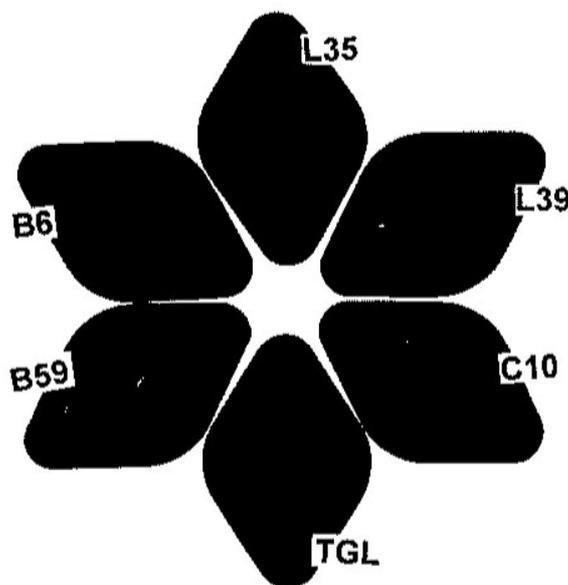


Foto 2 - Aspetto dei frutti freschi sgusciati di Tonda Gentile delle Langhe e delle cinque nuove selezioni a confronto.

Tabella 3 - Risultati delle analisi carpologiche eseguite sulla TGL e sulle cinque selezioni a confronto.

Selezioni	Forma della nocciole	Colore del guscio	Peso medio nocciole (g)		Calibro medio della nocciole (mm)		Peso medio seme (g)		Calibro medio del seme (mm)		Distacco del perisperma dal seme (%)	
			X	σ	X	σ	X	σ	X	σ	X	σ
Barcelona 6	sferoidale-ovata	marrone chiaro	3,40	0,57	22,2	0,92	1,59	0,31	15,1	0,95	22,7	0,84
Barcelona 59	oblata-sferoidale	marrone	3,14	0,41	21,8	0,63	1,37	0,24	13,8	1,42	94,8	2,09
Lansing 35	sferoidale	marrone rossiccio	4,19	0,53	24,0	0,63	1,76	0,22	16,0	1,23	71,7	2,19
Lansing 39	ovata	marrone chiaro	3,19	0,25	20,3	1,18	1,51	0,15	14,3	0,92	42,1	3,31
Carrello 10	ovale	marrone	4,22	0,46	22,2	1,17	1,68	0,18	15,4	1,20	57,7	2,41
TGL	sferoidale trilobata	marrone	2,35	0,18	17,9	0,88	1,15	0,13	13,6	0,84	98,0	0,92

(X: media, σ : dev. std.)

tuali differenze fra le singole coppie di prodotti.

Dall'esame delle tabelle relative alle valutazioni dei frutti interi risulta così che la Lansing 35, in virtù del calibro maggiore, del colore e della forma ritenuti più gradevoli, risulta la più apprezzata dagli assaggiatori (tab. 2). Buon piazzamento anche per Lansing 39, Barcelona 6 e Carrello 10, anche se il colore della Barcelona 6 è risultato il meno gradito fra quelli di tutte le nocciole esaminate.

Ultima posizione, per quanto concerne l'aspetto, a Barcelona 59 (abbastanza piccola e di forma poco apprezzata) e Tonda Gentile delle Langhe (piccola, di forma irregolare e colore poco attraente).

I risultati delle valutazioni sensoriali trovano ovviamente piena conferma nei parametri morfologici valutati sui frutti che evidenziano soprattutto le differenze di dimensione fra i sei prodotti a confronto (tab. 3).

Per quanto concerne il peso medio del frutto si passa infatti dagli oltre 4 g dei frutti delle selezioni Carrello 10 e Lansing 35 ai

2,35 g della TGL, mentre se si considera il diametro medio della nocciola si va dai 17,9 mm della TGL ai 24 mm della Lansing 35 (foto 1).

Passando ad esaminare i frutti sgusciati (foto 2) si evidenziano, a livello di giudizio complessivo tre gruppi di preferenza. Al primo gruppo appartengono Lansing 35 e Lansing 39 entrambe molto gradite, al secondo la Carrello 10, la Barcelona 6 e la Barcelona 59 ed al terzo la Tonda Gentile delle Langhe (tab. 4).

Della Lansing 35 piace soprattutto il sapore, molto dolce (tab. 5), mentre della Lansing 39 è l'aroma a determinarne il maggior gradimento grazie a sentori vegetali ed oleosi (fig. 3). Anche all'odore la Lansing 39 risulta una delle maggiormente gradite grazie nuovamente ad aromi vegetali molto pronunciati. Altre peculiarità della Lansing 39 sono il colore molto chiaro e la scarsa durezza. Al contrario la Lansing 35 è una nocciola dal seme molto duro e dal colore scuro, ma priva di odori od aromi particolarmente evidenti.

Del secondo gruppo fanno invece parte

tre nocciole giudicate sensorialmente abbastanza anonime e prive di particolari caratteri sia di pregio che di deprezzamento.

La Tonda Gentile delle Langhe evidenzia uno scarso gradimento da parte degli assaggiatori, pur in modo non statisticamente significativo, per l'aroma molto tenue in cui prevalgono solo sentori vegetali. Esaminando i risultati ottenuti dai semi tostati (foto 3) si assiste ad un quasi completo capovolgimento dei risultati sin qui ottenuti con la formazione di due gruppi di gradimento, l'uno formato da Lansing 35 e TGL e l'altro dalle restanti selezioni (tab. 6).

Fra i fattori che hanno determinato questa suddivisione vi è sicuramente la pelabilità del seme. La Lansing 35 e la TGL infatti si pelano quasi completamente (tab. 3) e quindi oltre a risultare di colore più chiaro, sono molto gradite per l'aspetto, l'odore (più intenso, con prevalenza di crosta di pane e di caramello), il sapore (più dolce) e l'aroma (meno bruciato) (tab. 7). Invece la presenza di tutto o parte del te-

Tabella 4 - Risultati del test "H" e del test "U" per la valutazione delle nocciole sgusciate (*: $p \leq 0,05$; **: $p \leq 0,01$). I valori riportati lungo la diagonale indicano le somme dei ranghi totalizzate da ciascun campione.

Aspetto**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	463,5	**	**	**	**	
C10	**	201,5				**
B6	**		223,5			**
TGL	**			344,5		*
B59	**				234,5	**
L39		**	**	*	**	423,5
Sapore**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	477,5	**	**			**
C10	**	269				**
B6	**		233,5		*	**
TGL	**			333,5		**
B59	**		*		456	**
L39	**					183,5
Giudizio complessivo**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	520,5	**	**	**	**	
C10	**	247,5				**
B6	**		270,5			**
TGL	**			183		**
B59	**				274	**
L39		**	**	**	**	520,5

Olfatto**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	184		**	*	**	**
C10		408,5				*
B6	**		288,5			*
TGL	*			159		*
B59	**				366,5	*
L39	**			*		363,5
Aroma**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	312	**	**	**	*	*
C10	**	228				**
B6	**		252			**
TGL	**			216		**
B59	*				282	**
L39	*	**	**	**	**	480

Tabella 5 - Risultati del test "H" e del test "U" per le analisi sensoriali sulle nocciole sgusciate (*: p≤0,05; **: p≤0,01). I valori riportati lungo la diagonale indicano le somme dei ranghi totalizzate da ciascun campione.

Colore**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	404,5	**		*	*	**
C10	**	471,5	**	**	*	**
B6		**	335	*	*	**
TGL	*	**	*	309,5	*	*
B59		*	*	*	448,5	**
L39	**	**	**	**	**	111
Intensità odore**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	229,5	*	*	*	*	*
C10	*	204	*	*	*	*
B6	*	*	163	*	**	*
TGL	*	*	*	229,5	**	*
B59	*	*	**	**	300	*
L39	*	*	*	*	*	252
Vegetale**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	185	*	*	*	*	**
C10	*	200	*	*	*	**
B6	*	*	174	*	**	**
TGL	*	*	*	205	**	**
B59	*	*	**	**	280	**
L39	**	**	**	**	**	282
Amaro	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	365	*	*	*	*	*
C10	*	330	*	*	*	*
B6	*	*	361	*	*	*
TGL	*	*	*	281,5	*	*
B59	*	*	*	*	365	*
L39	*	*	*	*	*	250,5
Durezza	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	451,5	*	*	*	*	*
C10	*	418,5	*	*	*	*
B6	*	*	412,5	*	*	*
TGL	*	*	*	346,5	*	*
B59	*	*	*	*	445,5	**
L39	*	*	*	*	**	136,5
Intensità flavor**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	357	**	**	**	*	*
C10	**	214,5	*	*	*	*
B6	**	*	214,5	*	*	*
TGL	**	*	*	138	**	**
B59	*	*	*	**	374	*
L39	*	*	*	**	*	355
Vegetale**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	303	*	*	*	*	*
C10	*	219,5	*	*	*	*
B6	*	*	303	*	*	*
TGL	*	*	*	407	**	*
B59	*	*	*	**	224	**
L39	*	*	*	**	**	434,5
Oleoso**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	224	*	*	*	**	*
C10	*	196	*	*	*	*
B6	*	*	170	*	*	**
TGL	*	*	*	236	**	*
B59	**	*	*	**	148	**
L39	*	*	**	**	**	352

Reg. forma**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	251,5	*	*	*	**	*
C10	*	424	*	**	*	*
B6	*	*	313	**	*	*
TGL	*	**	**	164	**	*
B59	**	*	*	**	442,5	**
L39	*	*	*	*	**	296
Legno	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	268,5	*	*	*	*	*
C10	*	157,5	*	*	*	*
B6	*	*	168	*	*	*
TGL	*	*	*	237,5	*	*
B59	*	*	*	*	211	*
L39	*	*	*	*	*	232,5
Dolce**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	406,5	**	**	**	**	**
C10	**	349,5	*	*	*	*
B6	**	*	227,5	*	*	*
TGL	**	*	*	201,5	*	*
B59	**	*	*	*	267,5	*
L39	**	*	*	*	*	201
Astringente*	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	229,5	*	**	*	*	*
C10	*	223	*	*	*	*
B6	**	*	314	*	*	*
TGL	*	*	*	339,5	*	*
B59	*	*	*	*	295,5	*
L39	*	*	*	*	*	368,5
Granulosità	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	340	*	*	*	*	*
C10	*	341,5	*	*	*	*
B6	*	*	341,5	*	*	*
TGL	*	*	*	341,5	*	*
B59	*	*	*	*	341,5	*
L39	*	*	*	*	*	310
Legno	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	380,5	*	*	*	*	*
C10	*	267	*	*	*	*
B6	*	*	370	*	*	*
TGL	*	*	*	257	*	*
B59	*	*	*	*	329	*
L39	*	*	*	*	*	349,5
Rancido*	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	264	**	**	*	*	**
C10	**	414,5	*	*	*	*
B6	**	*	449	*	*	*
TGL	*	*	*	380	*	*
B59	*	*	*	*	380	*
L39	**	*	*	*	*	407,5
Suberoso**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	231	*	*	*	*	*
C10	*	171,5	*	*	*	*
B6	*	*	268	*	*	*
TGL	*	*	*	201	*	*
B59	*	*	*	*	268	*
L39	*	*	*	*	*	238,5

gumento esterno (perisperma), oltre a rendere meno gradevole alla vista il seme, ne influenza negativamente la valutazione in quanto parzialmente carbonizzato in fase di cottura.

Ecco quindi spiegati gli elevati valori per i parametri "Legno", "Amaro", "Astringente" e "Bruciato" attribuiti dagli assaggiatori alle altre selezioni.

Fa eccezione la Barcelona 59 che pur avendo una pelabilità del seme prossima al 95% è risultata poco gradita. Il motivo di ciò risiede probabilmente nella bassa intensità dell'odore e del flavor che caratterizza questa selezione ed in cui predominano peraltro sentori di rancido e di olio (fig. 4).

mente efficace e flessibile. In particolare si sono potute avere importanti informazioni sulle caratteristiche della Tonda Gentile delle Langhe e delle cinque selezioni a confronto e sul loro valore organolettico indispensabili per il proseguimento e l'approfondimento delle indagini.

È stato così possibile confermare che la Tonda Gentile delle Langhe è ottima per la produzione di semi tostati, mentre fra le nuove selezioni solo la Lansing 35 ha mostrato una possibile attitudine a questo tipo di trasformazione.

Diverso è il caso in cui le nocciole siano destinate al consumo diretto.

La Tonda Gentile delle Langhe ha infatti dimostrato di non essere idonea per questo impiego a causa delle caratteristiche morfologiche ed aromatiche del suo frutto. Maggiori possibilità

potrebbero avere invece in questo nuovo e particolare settore, che dovrebbe essere ampliato in relazione ai benefici effetti sull'organismo umano del consu-

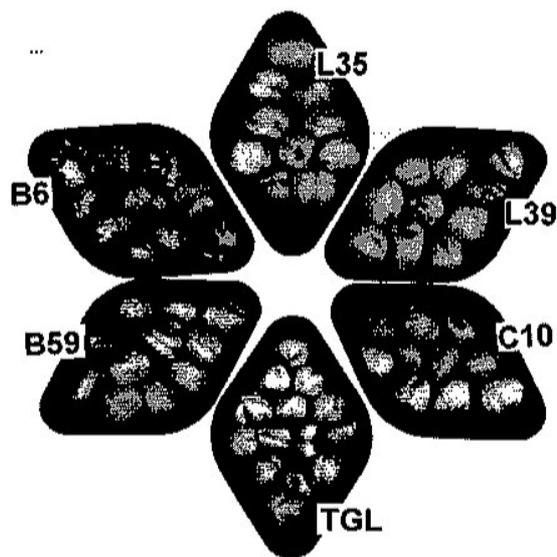


Foto 3 - Aspetto dei semi tostati di Tonda Gentile delle Langhe e delle cinque nuove selezioni a confronto.

CONCLUSIONI

Come già per innumerevoli altri prodotti agro-alimentari anche per le nocciole l'analisi sensoriale si è dimostrata un mezzo di descrizione e valutazione estrema-

Tabella 6 - Risultati del test "H" e del test "U" per la valutazione dei semi tostati (*: $p \leq 0,05$; **: $p \leq 0,01$). I valori riportati lungo la diagonale indicano le somme dei ranghi totalizzate da ciascun campione.

Aspetto**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	1.456,5	**	**			**
C10	**	867	**	**	**	**
B6	**	**	357,5	**	**	**
TGL		**	**	1.519		**
B59		**	**	**	1.321	*
L39			**	**	*	807
Sapore**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	1.525,5	**	**		**	
C10	**	940,5		*		
B6	**	**	948,5	**		
TGL		*	**	1.479,5	*	
B59	**			*	1.027,5	
L39					*	1.218,5
Giud. compl.**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	1.830,5	**	**		**	**
C10	**	1.008		**		
B6	**	**	873	**		
TGL		**	**	1.489	**	*
B59	**			**	885	
L39	**				*	1.054,5

Olfatto**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	1.658	**	**		**	**
C10	**	1.101				
B6	**	**	1.157			
TGL		**	*	1.251	*	*
B59	**			*	784	
L39	**			*	*	835
Aroma**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	1.673,5	**	**		**	**
C10	**	1.057				
B6	**	**	970,5	*		
TGL		**	*	1.350,5		
B59	**			*	1.007	**
L39	**			*	*	1.081,5

Tabella 7 - Risultati del test "H" e del test "U" per le analisi sensoriali sui semi tostati (*: p≤0,05; **: p≤0,01). I valori riportati lungo la diagonale indicano le somme dei ranghi totalizzate da ciascun campione.

Colore**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	958	**	**			
C10	**	1.788,5		**	**	**
B6	**	**	1.722	**	**	**
TGL	**	**	**	865,5		
B59	**	**	**	**	920,5	
L39	**	**	**	**	**	885,5

Int. Odore**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	1.368,5	*			**	**
C10	*	1.690	**		**	**
B6	**	**	1.080			
TGL	**	**	**	1.347	*	*
B59	**	**	**	*	825	
L39	**	**	**	*	*	829,5

Caramello**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	1.297					*
C10	*	1.568,5	*	*	**	**
B6	*	*	1.061			
TGL	*	*	*	1.056,5		
B59	*	**	**	*	966,5	
L39	*	**	**	*	*	836,5

Oleoso	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	1.477	*				*
C10	*	1.011,5				*
B6	*	*	1.216			*
TGL	*	*	*	1.098		*
B59	*	*	*	*	1.184,5	*
L39	*	*	*	*	*	1.034

Dolce*	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	1.277,5					*
C10	*	923,5		**		*
B6	*	*	1.049,5	*		*
TGL	*	**	*	1.377,5		*
B59	*	*	*	*	1.108	*
L39	*	*	*	*	*	1.404

Astringente	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	891,5					**
C10	*	1.254				**
B6	*	*	1.223,5			*
TGL	*	*	*	1.012		*
B59	*	*	*	*	1.301,5	*
L39	**	**	**	*	*	1.457,5

Granul.	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	1.048,5					*
C10	*	1.086				*
B6	*	*	1.205			*
TGL	*	*	*	1.069		*
B59	*	*	*	*	1.164,5	*
L39	*	*	*	*	*	1.330

Reg. forma**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	1.144			**		
C10	*	1.425		**		
B6	*	*	1.468,5	**		
TGL	**	**	**	440	**	**
B59	**	**	**	**	1.307,5	**
L39	**	**	**	**	**	1.236

Pane	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	1.141,5					*
C10	*	1.172				*
B6	*	*	1.159,5			*
TGL	*	*	*	1.478,5		**
B59	*	*	*	*	1.094	*
L39	*	*	*	**	*	857,5

Legno*	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	725	*				**
C10	*	1.203,5				*
B6	*	*	1.125,5			*
TGL	*	*	*	936,5		*
B59	*	*	*	*	1.076	*
L39	**	**	**	*	*	1.038,5

Rancido**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	841,5	*	*		*	*
C10	*	1.214		*	*	*
B6	*	*	1.270	*	*	*
TGL	*	*	*	841,5	*	*
B59	*	*	*	*	1.270	*
L39	*	*	*	*	*	891

Amaro**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	1.025,5	**				*
C10	**	1.630		**	*	**
B6	*	*	1.386	*		*
TGL	*	**	*	903,5		*
B59	*	*	*	*	1.085,5	*
L39	*	**	**	*	*	990,5

Durezza	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	1.077					*
C10	*	1.003				**
B6	*	*	1.146,5			*
TGL	*	*	*	1.074		*
B59	*	*	*	*	1.245	*
L39	*	**	**	*	*	1.357,5

Int. Flav.**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	1.535,5		**		**	*
C10	*	1.310,5	**		*	*
B6	**	**	813		*	*
TGL	**	**	**	1.179	*	*
B59	**	*	*	*	994	*
L39	*	*	*	*	*	*

continua tab. 7)

Caramello*	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	1.220,5			*		
C10		1.361		*		
B6			1.417	**		
TGL	*	*	**	812		
B59					1.044,5	
L39						1.166

Oleoso	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	1.000					
C10		1.277				
B6			1.122,5			
TGL				1.329		
B59					1.289	
L39						1.122,5

Bruciato**	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	1.029,5	**				
C10		1.760,5	**	**	**	**
B6		**	1.225	**	*	**
TGL		**	**	765,5		
B59		**	*		955,5	
L39		**	**			819

Legno*	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	747			*		**
C10		672				
B6			983,5			*
TGL	*			1.241		
B59					927,5	*
L39	**		*		*	1.315

Rancido	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	884,5	*	*			
C10	*	1.283				
B6	*		1.307			
TGL				1.195		
B59					1.226	
L39						1.125,5

Fenolo	L35	C10	B6	TGL	B59	L39
L35	927					
C10		824				
B6			824			
TGL				875,5		
B59					875,5	
L39						925

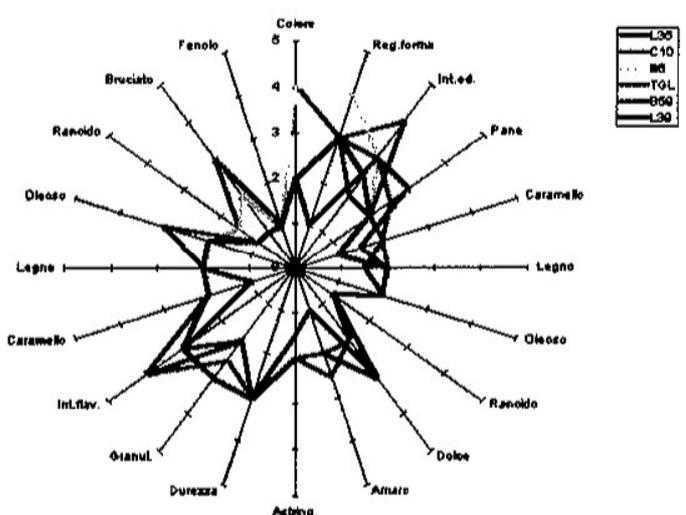
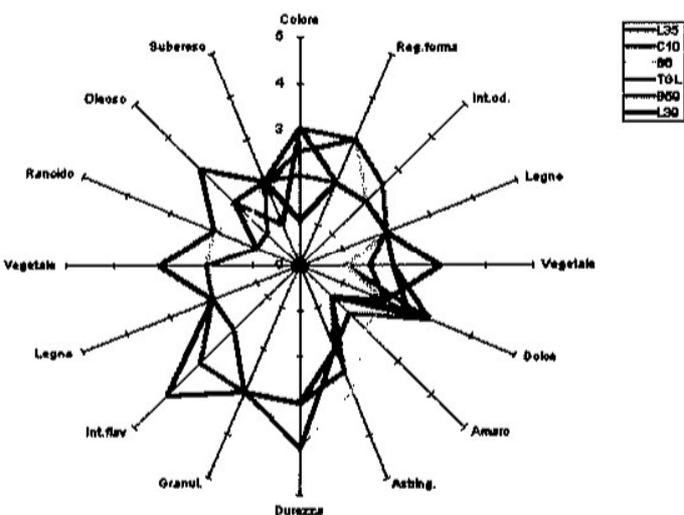


Fig. 3 - Rappresentazione mediante diagramma "a radar" del profilo sensoriale medio delle nocciole sgusciate.

Fig. 4 - Rappresentazione mediante diagramma "a radar" del profilo sensoriale medio dei semi tostati.

mo regolare di nocciole, le selezioni Lansing 35 e Lansing 39 grazie soprattutto alle notevoli dimensioni dei frutti, al loro aspetto molto gradevole ed alle caratteristiche gusto-olfattive dei semi. Anche in questo caso sarà però necessaria una valutazione chimico-fisica e sensoriale della loro resistenza alla conservazione e quindi della loro *shelf-life* prima di po-

terne consigliare la produzione in larga scala. Di minore importanza infine le restanti selezioni esaminate sia per il consumo diretto che per la produzione di semi tostati in quanto poco gradite agli assaggiatori per caratteri morfologici ed organolettici in parte propri ed in parte connessi alla scarsa pelabilità del seme tostato.

BIBLIOGRAFIA

Fraser G.E., Sabaté J., Beeson W.L., Strahan T.M. 1992. A possible protective effect of nut consumption on risk of coronary heart disease. Arch. Intern. Med., 152(7), 1416-1424.
 Johnsen P.B., Civille G.V., Vercellotti J.R., Sanders T.H., Dus C.A. 1997. Development of a lexicon for the description of peanut flavor. In "De-

- scriptive sensory analysis in practice", Gacula M.C. (Ed.), p. 533-542. Food & Nutrition Press, Trumbull, Connecticut, USA.
- Pig R. 1986. Statistical procedures in food arch. Elsevier Applied Science, New York.
- Ricci son D.G. 1997. The health benefits of eating hazelnuts: implications for blood lipid profiles, coronary heart disease and cancer risks. *Acta Hort.*, 445, 295-300.
- Richardson D.G., Ebrahim K. 1997. Hazelnuts kernel quality as affected by roasting temperatures and duration. *Acta Hort.*, 445, 301-304.
- Saklar S., Ungan S., Katnas S. 1999. Instrumental crispness and crunchiness of roasted hazelnuts and correlations with sensory assessment. *J. Food Sci.*, 64(6), 1015-1019.
- Sinesio F., Moneta E. 1995. Criteri di qualità sensoriale per il frutto del nocce (*Juglans regia* L.). *Atti 2° Ciseta, Cernobbio (CO)*, 21-22 Chiniotti Editori, Pinerolo.
- Sinesio F., Moneta E. 1999. Analisi del profilo sensoriale: un metodo per descrivere la qualità delle noci. *Frutticoltura*, 61(11), 65-68.
- Stone H., Sidel J., Oliver S., Woolley A., Singleton R.C. 1974. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. *Food Technol.*, 28(11), 23-24.
- Thompson M.M., Romisondo P., Germain E., Vidal-Barraquer R., Tascias Valls J. 1978. An evaluation system for filberts (*Corylus avellana* L.). *Hort. Science*, 13(5), 514-517.
- UPOV 1988. Working paper on draft test guidelines for *Juglans regia* L., technical working party for fruit crops. 19 Session, Hannover (F.R. of Germany), June 29-July 1.
- USDA/ARS 1988. Descriptive list for walnut (*Juglans spp.*). University of California, Davis, USA, September.