

Uva da tavola ipocalorica, possibilità di coltivazione e nuove prospettive di mercato / Hypocaloric table grapes: Possibility of cultivation and new market prospects

Antonacci Donato^a, Alba Vittorio^b, Perniola Rocco^c, Roccotelli Sabino, e Genghi Rosalinda^d

Research Centre for Viticulture and Enology (CREA –VE) seat of Turi-Bari (Italy), Via Casamassima, 148–70010, Italy

Abstract. According to the CODEX STAN 255 (2007), table grapes can be harvested when the refractometric index reaches at least 16° Brix. Grapes with a lower refractometric index are accepted provided the sugar/acid ratio (Total Soluble Solids/Tritatable Acidity – TSS/TA) is at least equal to 20:1 if the Brix level is comprised between 12.5° and 14° Brix, 18:1 if the Brix level is comprised between 14° and 16° Brix. Some table grapes grown in Mediterranean climate can accumulate TSS higher than 16° Brix, with low levels of acidity, thus leading to a TSS/AT ratio even greater than 30:1. Grapes that accumulate TSS less than 12.5° Brix and low TA levels, hardly reach the recommended ratio TSS/TA of 20:1, rather stopping at lower values.

Based on these considerations in 2012 an experimental trial of four years started on a total of 103 table grape cvs. Phenological phases in relation to the acidic and sugar content were measured in order to assess the TSS/TA ratio and build regression lines with TSS. Almost all cvs. showed a significant linear regression, with R² values higher than 0.80 and a standard error between 0.18 and 1.74.

TSS values of 103 cvs. at TSS/TA ratio of 20:1, predicted by means of linear regression equations, were subjected to cluster analysis based on Euclidean Distance. We identified nine clusters, of which the first two with the predicted TSS between 10.04° and 11.77° Brix (7 cvs.) and 12.08° and 12.62° Brix (7 cvs.), respectively.

Some of the cvs. showing TSS values below 12.5° Brix at the TSS/TA of 20:1, were subjected to a test panel of 24 tasters, who were asked to indicate the acceptability of these grapes on hedonic scale of 9 points.

Preliminary results showed that for some table grapes with TSS below 12.5° Brix, a SST/AT ratio lower than the recommended 20:1 can be proposed, while preserving an acceptability by the consumer. These results suggest a more modern perspective on grapes nutritional intake, which takes into account the real needs of Western countries where diabetes, hyperglycemia, obesity and cardiovascular diseases are the main dismetabolisms arising from a diet too rich in calories. These grapes thus represent a new frontier and an opportunity for producers of table grapes, who want to enterprise a market share on “grape diet”, and represent a genetic basis for breeding aimed at obtaining new hypocaloric grape cultivars.

1. Introduzione

L'uva da tavola è un frutto non climaterico, che a maturità ha una bassa attività fisiologica. Le caratteristiche organolettiche ottimali vengono normalmente raggiunte alla maturità commerciale. Il principale indice per definire il momento di raccolta è il contenuto in zuccheri indicato come solidi solubili totali (SST), ° Brix. Come indici di maturità delle uve troviamo anche l'acidità titolabile (TA) ed il rapporto TSS-TA. Varietà diverse da quelle “bianche” hanno anche esigenze minime di maturazione legate al colore tipico della varietà ed identificato come

percentuale di bacche del grappolo che presentano una accettabile intensità e copertura del colore. Altri criteri di qualità per le uve da tavola sono una buona apparenza, priva di difetti, acini con buccia sottile, dimensioni grandi, buona consistenza e sapore. Il rachide deve essere turgido e verde (cioè non essiccato e imbrunito). Attualmente i requisiti minimi di maturità variano con la cultivar, le zone di produzione ed i mercati di riferimento; tuttavia, gli standard minimi di maturazione si stanno gradualmente armonizzando per principali mercati di riferimento.

Secondo il CODEX STAN 255 (2007), le uve da tavola possono essere raccolte al raggiungimento di un indice rifrattometrico almeno di 16° Brix. Uve con un indice rifrattometrico più basso sono commercializzabili a condizione che il rapporto zuccheri/acidità totale (Solidi Solubili Totali/ Acidità Titolabile - SST/AT) sia almeno pari a 20:1 se il grado Brix è compreso tra 12,5° e 14° Brix; rapporto che diventa 18:1 se il grado Brix è compreso tra 14° e 16° Brix.

Successivamente la Comunità Europea ha recepito e ripreso nel 2011 queste indicazioni, apportando aggiornamenti relativi ad alcune eccezioni nell'apposito paragrafo

^a L'autore ha ideato ed organizzato la ricerca, coordinando le attività e la redazione dell'articolo.

^b L'autore ha contribuito con gli approfondimenti di elaborazione statistica dei dati e nella redazione dell'articolo.

^c L'autore ha contribuito alla effettuazione delle attività di campo, di laboratorio analitico, di valutazione sensoriale e di redazione dell'articolo.

^d L'autore ha contribuito alla effettuazione delle attività di campo e di laboratorio analitico.

denominato “Requisiti di maturazione” secondo il quale le uve da tavola devono avere un indice rifrattometrico di 12° Brix per le cultivar Alphonse Lavallée, Cardinal e Victoria, 13° Brix per le altre varietà con semi, 14° Brix per tutte le varietà apirene. Mentre, relativamente al rapporto SST/AT il regolamento comunitario non fa riferimento a valori specifici, limitandosi ad autorizzare un rapporto “soddisfacente”.

Questa discrasia tra Codex, che definisce anche i rapporti SST/AT, e il regolamento comunitario che tiene conto unicamente dell’indice rifrattometrico, appare naturale conseguenza dell’impossibilità di identificare un parametro univoco per la determinazione del momento di raccolta idoneo alla commercializzazione per tutte le cultivar di uva da tavola nel rispetto della loro accettabilità da parte del consumatore. A seconda della cultivar, del mercato di riferimento, o dell’ambiente di coltivazione, possono variare i criteri di adozione per la definizione dei requisiti minimi di maturazione delle cultivar di uve da tavola, prendendo in considerazione ora solo SST o AT, o piuttosto il loro rapporto [1–4,6,7].

Pertanto, sarebbe auspicabile un allineamento tra CODEX e regolamento CE, anche alla luce del fatto che oltre alle tre cultivar considerate commercializzabili al grado rifrattometrico di 12° Brix (Alphonse Lavallée, Cardinal e Victoria) ve ne possono essere altre con le medesime caratteristiche che andrebbero tenute in considerazione.

In tale ambito, l’OIV suggerisce come requisito minimo di commercializzazione per le uve bianche o rosa il raggiungimento dei 16° Brix e se inferiore a 16° Brix il raggiungimento di un rapporto SST/AT di 20:1. Per le uve rosse, invece, per contenuti in SST da 12,5 a 16° Brix dovranno presentare un rapporto minimo SST/AT di 20:1, mentre uve con un ° Brix inferiore a 12,5 non sono considerate mature.

La ricerca ha inteso verificare, nell’ambito di una buona accettabilità al consumo, sia se esistono e possono essere individuate varietà di uve da tavola con un contenuto di SST inferiore ai 12,5° Brix, sia se esiste la possibilità di proporre un rapporto SST/AT inferiore a quello raccomandato di 20:1 quale standard minimo di commercializzazione delle uve da tavola.

L’importanza di eventuali risultati positivi è del tutto evidente, per una valutazione qualitativa più moderna, che consideri anche l’apporto nutrizionale delle uve consumate nella dieta, che tenga conto delle esigenze reali di paesi occidentali in cui il diabete, l’iperglicemia, l’obesità e le malattie cardiovascolari rappresentano sempre più le principali dismetabolie, derivanti da una dieta eccessivamente ricca di calorie.

Questo potrebbe influenzare significativamente il comportamento del consumatore in relazione all’inserimento nella dieta delle uve da tavola, a seconda dei parametri di qualità e maturità posseduti dall’uva.

Ne deriva che il comportamento del consumatore in relazione alle uve da tavola, logicamente, può variare a seconda dei parametri di qualità e maturità dell’uva.

La possibilità di coltivare e produrre uva da tavola a basso contenuto energetico, da poter mettere a disposizione nella dieta, rappresenterebbe una nuova frontiera e un’opportunità per i consumatori, che disporrebbero di frutta/uva a più basso contenuto calorico. Si otterrebbe quindi il beneficio dell’inserimento nell’alimentazione

umana di un frutto importante come l’uva, contraddistinto dai noti effetti benefici, limitando l’apporto glucidico delle varietà tradizionalmente impiegate nel settore.

2. Materiali e metodi

2.1. Valutazione collezione di 103 varietà

La ricerca è stata condotta presso l’Azienda Sperimentale “Lamarossa” del CREA-UTV sita in agro di Rutigliano (BARI) (Lat. 40,956 N, Lon. 17,008 E) nel quadriennio 2012–2015. Le 103 cultivar di uva da tavola oggetto della presente ricerca sono allevate a tendone e potate con 4 capi a frutto. Sono state considerate almeno 3 piante per ogni cultivar e su ciascuna di esse sono state rilevate le fasi fenologiche. Per ogni anno sono stati effettuati diversi campionamenti durante la maturazione dell’uva, valutando il contenuto in Solidi Solubili Totali (SST) e l’Acidità Titolabile (AT) espressa in g/L di acido tartarico, prelevando 20 bacche/grappolo ripetendo su 3 grappoli/pianta, e quindi su 3 piante, per un totale di 180 bacche per campione varietale.

I SST sono stati misurati mediante indice rifrattometrico espresso in ° Brix, mentre l’AT è stata ottenuta mediante titolazione con NaOH (0,1 N) in presenza di blu di bromotimolo come indicatore e i valori espressi in g/L. Tutti i punti di maturazione e il loro relativo giorno giuliano di rilievo derivanti dai vari anni di durata dell’esperimento, sono stati linearizzati in riferimento ad unica scala cronologica annuale.

2.2. Analisi sensoriale

E’ stato inoltre condotto un test di assaggio su un totale di 18 cultivar di uva da tavola a diverso grado di maturazione, e quindi di SST, per un totale di 54 campioni. Il test ha coinvolto 24 assaggiatori a cui è stato chiesto di indicare l’accettabilità di queste uve su “scala edonistica” di 9 punti. L’accettabilità gustativa di ogni singolo campione è stata valutata mediante:

- il calcolo della “Mediana” degli scores degli assaggiatori,
- il calcolo della % di accettabilità (%CA) secondo il seguente rapporto: Numero di panelisti che hanno dato un giudizio >5 / n° totale panelisti.

Le analisi statistiche, sia univariate che multivariate, sono state effettuate mediante il software Statgraphics Centurion XV ver. 15.1.02.

3. Risultati e discussione

Per ogni varietà è stato calcolato il rapporto SST/AT al momento del prelievo per la realizzazione di grafici di distribuzione con SST/AT sull’asse delle ascisse e SST su quello delle ordinate.

Sulla base di questi grafici (Figs. 1, 2, 3, 4) è stata calcolata la retta di regressione con la relativa equazione per ognuna delle 103 cultivar. Inoltre, per avvalorare la bontà del “fitting” del modello lineare è stato calcolato il coefficiente di determinazione R², che è la proporzione di variazione totale della variabile dipendente spiegata da quella indipendente e serve per misurare “quanto” della variabile dipendente Y (SST) sia predetto dalla variabile

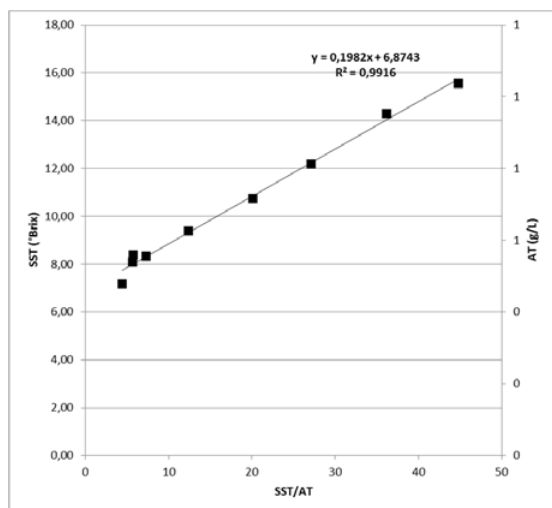


Figura 1. Esempio di distribuzione della cv Victoria.

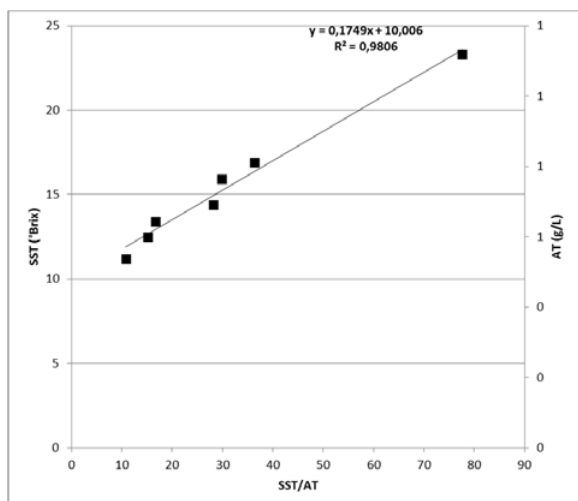


Figura 2. Esempio di distribuzione della cv Sultanina.

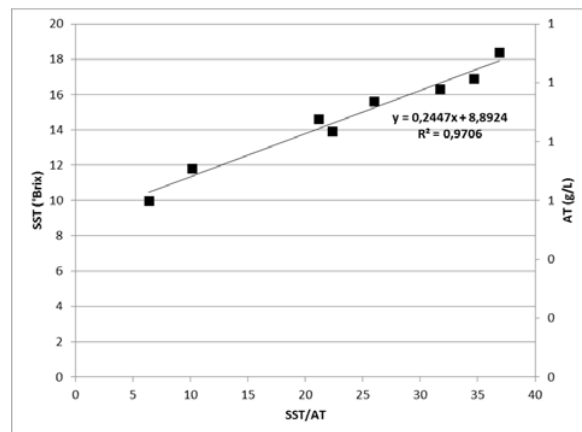


Figura 3. Esempio di distribuzione della cv Italia.

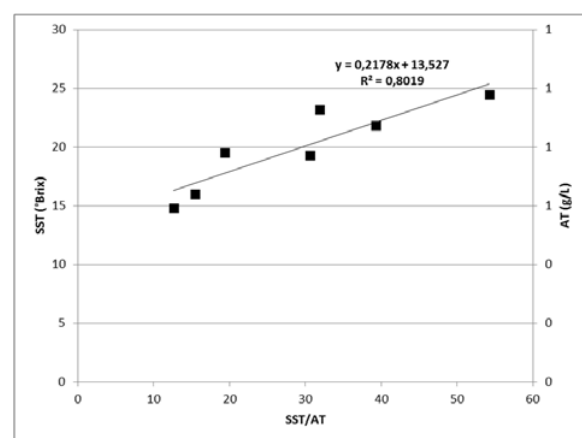


Figura 4. Esempio di distribuzione della cv Red Flame.

indipendente X (SST/AT) e, quindi, per valutare la bontà dell'equazione di regressione ai fini della previsione sui valori della Y.

La significatività della regressione lineare è stata testata mediante il test F di Fisher-Snedecor. I valori plottati nei grafici che sono risultati esterni agli intervalli di confidenza, calcolati con una significatività del 95%, sono stati esclusi dall'analisi di regressione. Le diverse varietà sono state quindi ordinate in funzione del contenuto in solidi solubili totali raggiunti al rapporto SST/AT pari a 20:1 (Tabella 1).

Inoltre, è stato calcolato l'errore standard che indica la deviazione standard dei residui e serve per costruire i limiti di previsione per le nuove osservazioni.

Sulla base delle equazioni di regressione di ogni singola cultivar è stato predetto il valore di SST al raggiungimento di un rapporto SST/AT di 20:1 (da calcolo).

I valori predetti di SST sono stati utilizzati per la suddivisione delle varietà in classi di frequenza (considerando otto classi con intervalli corrispondenti a 10,04–11,50; 11,51–12,50; 12,51–13,50; 13,51–14,50; 14,51–15,50; 15,51–16,50; 16,51–17,50; 17,51–18,50). Tale distribuzione è stata confermata anche da un'analisi

cluster delle 103 cultivar basata sulla Distanza Euclidea, al fine di evidenziare le differenze fra le cultivar e le possibilità di raggruppamento in funzione delle caratteristiche esaminate (la clusterizzazione è in grado di distinguere 9 nodi - dati non mostrati nel presente lavoro).

Dal grafico della Fig. 5 è possibile rilevare che delle 103 varietà esaminate il 93% è giustificato all'interno dei parametri descritti dalla risoluzione OIV citata in premessa avendo un intervallo compreso fra 12,5 e 18,5 con un rapporto pari a 20:1, evidenziano la fondatezza della stessa risoluzione; mentre per il restante 10,7% delle varietà esaminate la risoluzione pone alcuni limiti in quanto, non potrebbero essere commercializzate, perché aventi un contenuto in SST inferiori a 12,5.

Le analisi sensoriali hanno poi mostrato come per alcune varietà come la Michele Palieri e la Victoria con un contenuto in Solidi solubili totali inferiore a 12,5 e con un rapporto superiore a 20:1, l'accettabilità risultava buona con un %CA superiore alla media.

Per altre varietà come la Maxia, l'Autumn royal e la Crimson seedless, con un contenuto in SST superiore a quello indicato come riferimento per la commercializzazione, e con un rapporto SST/AT superiore a 20:1 è stata evidenziata un'accettabilità inferiore a quella media. In particolare, nel caso della Crimson seedless, il contenuto in SST superiore a 16° Brix non è sufficiente a garantire il raggiungimento di un buon livello di accettabilità.

Tabella 1. Parte a. Delle regressioni lineari per SST/AT pari a 20.

per SST/AT = 20:1	Predicted SST	Standard Error of estimates (\pm)	Linear equation	R ²	Significativity
Poeta Metabon rs.	10,04	0,78	Y = 0,2372 X + 9,3005	0,88	***
Vittoria b.	10,84	0,29	Y = 0,1982 X + 6,8743	0,99	***
M. Palieri n.	10,99	0,45	Y = 0,1484 X + 8,0237	0,97	***
Early victoria b.	11,17	0,86	Y = 0,1512 X + 8,1504	0,87	***
Sublima b.	11,50	1,06	Y = 0,1479 X + 8,5433	0,86	***
Carati b.	11,65	0,88	Y = 0,1442 X + 8,7701	0,93	***
Chasselas rose rs.	11,77	0,85	Y = 0,1381 X + 9,0034	0,91	**
Autumn royal n.	12,08	1,14	Y = 0,119 X + 9,702	0,81	**
Supernova rs.	12,11	0,76	Y = 0,1549 X + 9,0145	0,94	***
Maxia b.	12,21	0,87	Y = 0,1955 X + 8,2953	0,94	***
Zeiruel b.	12,43	0,5	Y = 0,1542 X + 9,3469	0,94	***
Reginone b.	12,56	1,4	Y = 0,1776 X + 9,0034	0,86	***
Inzolia imperiale_Martellata b.	12,58	0,43	Y = 0,2523 X + 7,5326	0,97	***
Perla di Yalova b.	12,62	1,06	Y = 0,0858 X + 10,908	0,83	***
Afrodite b.	12,83	1,36	Y = 0,2568 X + 7,6978	0,82	*
Red globe rs.	12,84	1,14	Y = 0,2002 X + 8,8376	0,86	***
I. Conegliano precoce 218 n.	12,89	1,32	Y = 0,1891 X + 9,1063	0,86	***
Alphonso Lavallée n.	12,90	0,81	Y = 0,2544 X + 7,8539	0,94	***
Nerona n.	12,93	0,7	Y = 0,2605 X + 7,7202	0,95	***
Rubinia n.	12,98	1,24	Y = 0,1588 X + 9,8043	0,83	***
Regina b.	12,99	0,4	Y = 0,204 X + 8,9061	0,97	***
Perlon n.	13,08	1,25	Y = 0,2463 X + 8,1574	0,88	***
Beogradska bessemena b.	13,20	0,8	Y = 0,1642 X + 9,9117	0,88	**
Blush seedless rs	13,20	0,67	Y = 0,2336 X + 8,5293	0,96	***
Imperatrice rs.	13,21	0,93	Y = 0,1913 X + 9,3792	0,86	***
Lord Rothermere b.	13,29	0,23	Y = 0,128 X + 10,73	0,99	***
Doradilla b.	13,34	0,78	Y = 0,061 X + 12,123	0,84	**
Cardinal n.	13,35	1,09	Y = 0,2275 X + 8,8029	0,91	***
Sugraone b.	13,41	1,18	Y = 0,1532 X + 10,346	0,90	***
Pansè precoce b.	13,50	1,03	Y = 0,2742 X + 8,0178	0,95	***
Sultanina n.	13,50	0,61	Y = 0,1749 X + 10,006	0,98	***
Christmas rose rs.	13,51	0,76	Y = 0,2057 X + 9,3985	0,94	***
Pansè rosa di Malaga rs.	13,53	1,3	Y = 0,1013 X + 11,505	0,67	***
Coarna negra n.	13,57	0,74	Y = 0,189 X + 9,7852	0,97	***
Ruby seedless n.	13,60	0,99	Y = 0,2505 X + 8,5941	0,93	***
Rodites rs.	13,62	0,43	Y = 0,2372 X + 8,8742	0,96	***
Alba b.	13,67	1,3	Y = 0,3003 X + 7,6636	0,93	***
Bermestia violacea rs.	13,68	0,82	Y = 0,2669 X + 8,3458	0,88	**
Inzolia b.	13,70	1,65	Y = 0,2998 X + 7,7019	0,87	***
Madeleine royale b.	13,70	0,88	Y = 0,2322 X + 9,0601	0,96	***
Summer royal n.	13,71	1,63	Y = 0,1994 X + 9,7192	0,84	**
Italia b.	13,79	0,51	Y = 0,2449 X + 8,8924	0,97	***
Primus b.	13,82	0,9	Y = 0,1639 X + 10,537	0,96	***
Moscato d'Amburgo n.	13,84	0,93	Y = 0,1559 X + 10,717	0,95	***
Fiorenza b.	13,92	1,32	Y = 0,2123 X + 9,6712	0,86	***
Melissa b.	13,93	1,21	Y = 0,1421 X + 11,089	0,82	***
Black opal n.	13,98	0,68	Y = 0,2516 X + 8,9467	0,95	***
Zagatera n.	14,01	1,12	Y = 0,1519 X + 10,969	0,79	**
Almeria b.	14,04	0,62	Y = 0,1124 X + 11,789	0,86	**
Duraca b.	14,07	0,97	Y = 0,1876 X + 10,316	0,85	***
Baresana b.	14,16	1,08	Y = 0,1356 X + 11,447	0,76	*
Trakya ilkeeren n.	14,19	1,34	Y = 0,2443 X + 9,3029	0,91	***

Tabella 1. Parte b. Delle regressioni lineari per SST/AT pari a 20.

per SST/AT = 20:1	Predicted SST	Standard Error of estimates (\pm)	Linear equation	R2	Significativity
Huevo de gato rs.	14,23	1,01	Y = 0,2324 X + 9,5	0,87	***
Corinto b.	14,23	1,22	Y = 0,2821 X + 8,5	0,96	***
Prime b.	14,28	0,82	Y = 0,196 X + 10,3	0,92	***
I. Conegliano precoce 199 n.	14,30	1,18	Y = 0,2233 X + 9,8	0,95	***
Olivetta nera n.	14,31	0,61	Y = 0,1025 X + 12,	0,77	***
Sciradzuoli blanc b.	14,32	1,16	Y = 0,0782 X + 12,	0,69	*
I. Alzey real rs.	14,40	0,96	Y = 0,1156 X + 12,	0,83	**
Paula b.	14,43	0,87	Y = 0,2521 X + 9,3	0,96	***
Crimson seedless rs.	14,52	0,18	Y = 0,1684 X + 11,	0,98	***
Red Italia rs.	14,66	0,75	Y = 0,2224 X + 10,	0,89	***
Rossa del Merg rs.	14,67	0,84	Y = 0,2225 X + 10,	0,95	***
Dimiat b.	14,71	0,86	Y = 0,1901 X + 10,	0,89	***
Chasselas lacinie b.	14,74	0,97	Y = 0,1544 X + 11,	0,86	***
I. Bellini n.	14,77	0,97	Y = 0,1971 X + 10,	0,86	**
Autumn seedless b.	14,78	0,86	Y = 0,2297 X + 10,	0,94	***
Pizzutello b.	14,80	1,15	Y = 0,1112 X + 12,	0,90	**
Gros vert b.	14,83	0,44	Y = 0,308 X + 8,66	0,96	***
Olivetta b.	14,85	0,54	Y = 0,3586 X + 7,6	0,96	***
Torbato b.	14,91	1,07	Y = 0,2105 X + 10,	0,87	**
Giada b.	14,92	1,3	Y = 0,2573 X + 9,7	0,91	***
I. Crujedo di Spagna b.	14,93	0,87	Y = 0,2817 X + 9,2	0,94	***
Thompson seedless b.	14,96	0,82	Y = 0,1943 X + 11,	0,96	***
Black pearl n.	14,98	1,15	Y = 0,1524 X + 11,	0,61	n.s.
Centennial b.	15,02	1,72	Y = 0,2618 X + 9,7	0,88	***
Urreti b.	15,03	1,44	Y = 0,2341 X + 10,	0,82	**
Lacrima di Maria b.	15,16	0,55	Y = 0,2778 X + 9,5	0,95	***
Delizia di Vaprio b.	15,20	0,72	Y = 0,2493 X + 10,	0,96	***
Regal seedless b.	15,21	1,33	Y = 0,2151 X + 10,	0,82	***
I. Ceresa n.	15,23	0,83	Y = 0,3295 X + 8,6	0,94	***
Zibibbo b.	15,28	1,29	Y = 0,218 X + 10,9	0,85	**
Perla di Csaba b.	15,31	0,85	Y = 0,2278 X + 10,	0,96	***
Pepin d'Hispanie rs.	15,41	0,73	Y = 0,2046 X + 11,	0,96	***
Argentina rs.	15,41	0,68	Y = 0,2231 X + 10,	0,97	***
Black finger n.	15,43	0,93	Y = 0,2932 X + 9,5	0,87	**
Delight b.	15,46	1,64	Y = 0,2499 X + 10,	0,90	***
Pobjeda b.	15,47	1,14	Y = 0,2415 X + 10,	0,91	***
San Pietro e Paolo n.	15,47	0,97	Y = 0,234 X + 10,7	0,90	***
Perlette b.	15,54	0,23	Y = 0,2906 X + 9,7	1,00	***
Angyal Delzo b.	15,58	1,38	Y = 0,2119 X + 11,	0,84	***
Giovanna n.	15,64	0,65	Y = 0,236 X + 10,9	0,96	***
Aurora b.	15,65	1,39	Y = 0,2582 X + 10,	0,81	*
Patrizia rs.	15,76	1,18	Y = 0,1501 X + 12,	0,75	***
Prunesta n.	15,80	0,65	Y = 0,3215 X + 9,3	0,98	***
Raisin d'Afrique blanc b.	15,82	0,68	Y = 0,3389 X + 9,0	0,97	***
Ciminnita b.	16,03	1,33	Y = 0,132 X + 13,3	0,51	n.s.
Carina b.	16,16	1,71	Y = 0,2153 X + 11,	0,86	***
Chasselas violet b.	16,16	1,47	Y = 0,3938 X + 8,2	0,88	***
Marsigliana nera di Sicilia n.	16,29	1,14	Y = 0,2554 X + 11,	0,87	***
Serna rs.	16,60	0,63	Y = 0,2454 X + 11,	0,98	***
Dawn seedless b.	17,19	1,16	Y = 0,2064 X + 13,	0,91	***
Red flame n.	17,88	1,74	Y = 0,2178 X + 13,	0,80	**

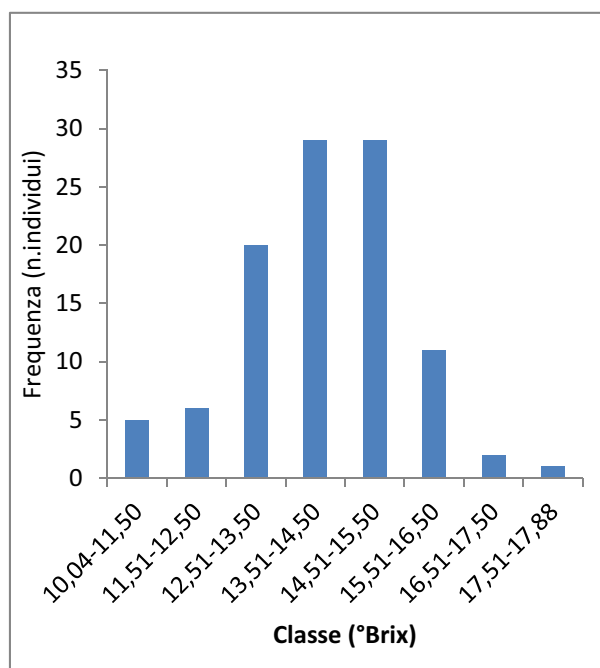


Figura 5. Istogrammi delle frequenze delle varietà.

Tabella 2. Analisi sensoriale.

Varietà	Brix	SST/AT	AT	Mediana	% CA
Palieri 1	11	16	6,9	3,9	31,6%
Palieri 2	11,6	33	3,5	5,1	52,2%
Victoria 1	11,6	39	3	5,1	65,2%
Victoria 2	11,9	22	5,3	3,6	40,0%
Italia 2	12,1	15	8,3	3,9	39,1%
Palieri 3	12,2	27	4,5	5,1	91,3%
I.Gargiulo-1	12,3	13	9,8	4,1	36,8%
Carati 1	12,6	22	5,9	5,4	65,0%
Maxia 2	13	22	5,9	4,5	36,8%
Supernova 1	13,9	26	5,3	7,7	100,0%
Maxia 5	14,1	29	4,9	4,4	36,4%
Redglobe 1	14,1	24	5,9	6,4	94,7%
Afrodite 1	14,3	24	6	6,8	90,0%
Italia 4	14,5	22	6,6	5,4	68,2%
Autumn royal 1	14,7	26	5,6	4,5	47,4%
Sugraone 1	14,9	28	5,4	6,3	90,0%
Carati 3	14,9	52	2,9	6,3	90,5%
Victoria 3	15	57	2,6	5,9	63,6%
Inzolia 1	15,1	22	6,8	6,2	73,7%
Cardinal 1	15,1	31	4,8	5,1	100,0%
Inzolia 5	15,4	27	5,7	6,3	87,0%
Afrodite 2	15,5	49	3,2	5,9	90,9%
Thompson 1	15,6	24	6,5	6,4	86,4%
Redglobe 3	15,7	37	4,2	6,4	89,5%
Autumn royal 2	15,8	36	4,4	6	78,9%
ISV 1	16	30	5,3	5,1	84,2%
Crimson 1	16,2	24	6,8	4,5	42,1%
Regal 1	16,8	25	6,6	5,4	56,5%
Thompson 3	16,9	28	6	6,4	95,5%
Crimson 2	17,1	27	6,5	4,7	47,4%
Thompson 4	17,4	32	5,5	6,4	100,0%
Sugraone 4	17,8	58	3,1	6,3	71,4%
Regal 2	18,7	32	5,9	6,3	82,6%
Supernova 3	19,2	56	3,5	7,7	95,2%
Down seedless 1	22,8	56	4,1	7,7	100,0%

4. Conclusioni

Ci sono diverse varietà che mostrano un rapporto SST/AT di 20:1 con solidi solubili inferiori a 12,5° Brix.

Non tutte le varietà che mostrano rapporti superiori a 20:1 hanno raggiunto un buon livello di accettabilità.

Non tutte le varietà che hanno conseguito 16,0° Brix hanno raggiunto un buon livello di accettabilità.

È possibile individuare varietà e condizioni che possono mostrare una buona apprezzabilità dell'uva con un contenuto in zuccheri inferiore a 12° Brix.

Tali condizioni potrebbero essere spiegate dalla differente composizione degli zuccheri nell'uva. Nell'uva matura, il rapporto glucosio/fruttosio è uguale mediamente a 1,0 ma può variare da 0,7 a 1,3 principalmente in funzione della varietà di uva da tavola.

Pertanto a parità di °Brix, la quantità relativa di glucosio e fruttosio può essere molto diversa. Ad esempio, per uva con 16% di zuccheri:

- Con rapporto pari a 1,0 vuol dire che ci sono 8 g di glucosio e 8 g di fruttosio,
- Con rapporto pari a 0,7 ci sono 6,6 g di glucosio e 9,4 g di fruttosio,
- Con rapporto pari a 1,3 ci sono 9,1 g di glucosio e 6,9 g di fruttosio.

Quindi a parità di zuccheri del 16%, il contenuto di fruttosio può variare in maniera significativa. Ma questo influisce molto sulla sensazione gustativa: infatti, il fruttosio ha un potere dolcificante di 2,5 volte quella del glucosio.

5. Prospettive future

In prospettiva, con la possibilità di commercializzazione di uve a basso contenuto glucidico, i produttori di uve da tavola avrebbero la possibilità di sfruttare una nuova quota di mercato, che potremmo definire delle "diet grape", destinate a consumatori attenti a limitare le "calorie" ingerite con il cibo.

Tali varietà possono anche rappresentare una base importante per approcci di miglioramento genetico mirato all'ottenimento di nuove varietà contraddistinte da minore apporto calorico.

Si ringraziano gli alunni del percorso di alternanza scuola lavoro "Uvamia", responsabile prof.ssa Laura Persico del Liceo scientifico Marconi - Hack di Bari, per la collaborazione alle attività di analisi sensoriale sulle uve da tavola.

References

- [1] Combrink, J.C., Ginsburg, L. and Truter, A.B. 1974. Maturity of table grapes. *Deciduous Fruit Grower* **24**(1), 8–13
- [2] Coombe, B.G., Dundon, R.J. and Short, A.W.S. 1980. Indices of sugar acidity as ripeness criteria for wine grapes. *J. Sci. Food Agric.* **31**(5), 495–502
- [3] Crisosto, C.H. and Crisosto, G.M. 2002. Understanding American and Chinese consumer acceptance of

- “Redglobe” table grapes. *Postharvest Biol. Technol.* **24**(2), 155–162
- [4] Jayasena, V., Cameron, I. 2008. °Brix/acid ratio as a predictor of consumer acceptability of Crimson Seedless table grapes. *Journal of Food Quality* **31**, 736–750
- [5] M. Maante*, E. Vool, R. Ratsep and K. Karp 2015. The effect of genotype on table grapes soluble solids content. *Agronomy Research* **13**(1), 141–147
- [6] Nelson, K.E., Schutz, H.G., Ahmedullah, M. and Mcpherson, J. 1973. Flavour preferences of supermarket customers for “Thompson Seedless” grapes. *Am. J. Enol. Vitic.* **24**(1), 31–40
- [7] OJ L-157 15/06/2011. Marketing standards for fresh fruits and vegetables. http://exporthelp.europa.eu/update/requirements/ehir_eu13_02v001/eu/auxi/eu_mktfrveg_annex1b_r543_2011_grapes.pdf. Accessed 17.02.2017