

Contenuto minerale delle foglie e qualità dei frutti di agrumi per la trasformazione

Francesca Barone^{1*}, Riccardo Lo Bianco¹, Germana Patricolo¹, Diego Padoan¹ e Eristanna Palazzolo²

¹ Dipartimento DEMETRA, Università di Palermo

² Dipartimento dei Sistemi Agro-Ambientali, Università di Palermo

Leaf mineral content and quality of citrus fruits for processing

Abstract. In the present study, we analyzed leaf mineral contents fruit quality traits of orange, lemon and tangerine varieties grown in Sicily. The purpose of this research was to individuate chemical or physical fruit quality parameters useful to establish the best possible use of the crop, fresh market or processing. Moreover, leaf mineral analyses were conducted in order to characterize nutritional levels of citrus varieties grown in Sicily. In a second study, we evaluated fruit quality of orange trees cv Valencia in response to deficit irrigation.

Key words: Citrus limon, Citrus sinensis, Citrus reticulata, anthocyanin, vitamin C.

Introduzione

Le iniziative miranti a identificare e salvaguardare il prodotto di pregio per il consumo fresco, distinguendolo così da quello di massa, hanno permesso di ampliare e migliorare nel tempo la conoscenza delle caratteristiche bioagronomiche e commerciali delle cultivar e dei frutti degli agrumi di Sicilia. Esistono già vari consorzi e denominazioni, come l'IGP dell'Arancia rossa di Sicilia, l'IGP limone di Siracusa, la Riberella, il Mandarino Conca d'Oro di Sicilia, che regolano con rigidi disciplinari la qualità dei frutti, il territorio all'interno del quale è possibile ottenere il prodotto, le norme di coltivazione e sanitarie da rispettare.

Da estesi territori siciliani, destinati all'agrumicoltura, comunque, si ottengono ancora produzioni difficilmente identificabili in base a parametri qualitativi oggettivi. Né in tali territori esistono disciplinari o

norme che diano delle direttive da seguire per quanto riguarda i valori dei principali parametri qualitativi. Queste produzioni rappresentano una considerevole parte dell'agrumicoltura isolana per la quale non è mai stato approntato uno studio approfondito che mettesse in risalto pregi e difetti.

Lo scopo dell'attività di ricerca è stato quello di stabilire dei parametri oggettivi attraverso i quali determinare le qualità carpologiche, chimiche e fisiche dei frutti per la qualificazione commerciale. Inoltre, allo scopo di rendere caratterizzabili le cultivar e di fornire una mappa del loro livello nutrizionale, sono state effettuate delle analisi chimiche sulle foglie degli agrumi più coltivati in Sicilia.

All'interno di questa indagine ad ampio spettro è stato condotto un ulteriore studio sulle caratteristiche qualitative dei frutti e lo stato nutrizionale di piante di arancio della cv Valencia in risposta a regimi irrigui controllati.

Materiali e metodi

Le aree dove sono stati fatti i rilievi sono per il limone, la Costiera Palermitana e il territorio di Siracusa; per l'arancio a frutto biondo, la Fiumara tirrenica del Messinese, Lascari e il territorio di Sciacca e Ribera; per il mandarino, i poli di Castelvetro (TP), Campobello di Mazara (TP), Palermo, Sciacca (AG) e Lascari (PA). All'interno di questi territori sono state scelte delle aziende rappresentative e per cultivar sono stati scelti sia appezzamenti regolarmente coltivati, sia zone in parziale abbandono dove non venivano effettuate concimazioni.

Nel triennio 2007-2010, la procedura impiegata per il campionamento delle foglie è stata la seguente: le foglie sono state prelevate da rametti non fruttiferi, del flusso primaverile, disposti sulla fascia mediana della chioma ed ai quattro punti cardinali; le foglie sono state raccolte nel periodo compreso tra ottobre e novembre, quando queste hanno raggiunto l'età di 5-6

* francesca.barone@unipa.it

mesi. I campioni sono stati inviati in laboratorio a temperatura controllata.

I frutti sono stati raccolti a piena maturazione dalle stesse piante individuate per il campionamento delle foglie.

Le analisi fogliari sono state eseguite presso il Dipartimento SAGA, sez. di chimica. L'azoto totale è stato determinato secondo il metodo Kjedhal. I micro e macro elementi sono stati determinati con l'assorbimento atomico (AA) previa mineralizzazione (Morard e Gullo, 1970). Il fosforo invece è stato determinato per via colorimetrica (Fogg e Wilkinson, 1958).

Le analisi qualitative sui frutti sono state eseguite presso il laboratorio di Frutticoltura del Dipartimento DEMETRA. Su un campione di 1 kg di frutti, sono state determinate le caratteristiche qualitative.

Presso il Dipartimento SAGA, sez. di chimica, sono stati determinati l'acidità titolabile, il contenuto in vitamina C e le antocianine (per le cultivar di arance pigmentate). Queste analisi sono state effettuate impiegando i metodi usuali di analisi (AOAC). La vitamina C è stata quantificata utilizzando il metodo enzimatico, mentre le antocianine sono state determinate con il metodo spettrofotometrico (Rapisarda *et al.*, 1994).

Per quanto riguarda la prova di irrigazione, sono state utilizzate 48 piante di arancio cv Valencia, a cui sono stati imposti 3 differenti sistemi irrigui: 1) irrigazione convenzionale (CI, 2 irrigatori per albero a 100% ET); 2) irrigazione di una porzione dell'apparato radicale (PRD, 1 irrigatore per albero alternato su ciascun lato dell'apparato radicale, 50% CI); 3) irrigazione di deficit continuo (DI, 2 irrigatori per albero, 50% CI su entrambi i lati dell'apparato radicale). Irrigazione a parte, tutte e tre le tesi hanno ricevuto la stessa gestione culturale. In questo caso, la determinazione dei parametri qualitativi classici ha riguardato l'intero triennio, mentre carotenoidi, vitamina C ed elementi minerali nelle foglie sono stati misurati solo nel 2010.

Risultati e discussione

Nella tabella 1 sono riportate le medie dei tre anni delle analisi fogliari, nella tabella 2 le analisi riguardanti le caratteristiche qualitative dei frutti. La tabella 3 riporta le caratteristiche qualitative dei frutti della cv Valencia sottoposti a tre diversi regimi irrigui.

Dal confronto delle tabelle 1 e 2 si evince che spesso a valori più o meno elevati di un elemento minerale non corrisponde una maggiore o minore qualità del prodotto. Inoltre la differenza tra campo coltivato e non coltivato talvolta è minima, special-

mente nel limone. Il limone della cv 2kr, nonostante il valore di azoto (1,75 %) e di fosforo (0,34 %) ha un alto contenuto di vitamina C (168,6 mg/100ml) ed è un ottimo limone che ha ottenuto l'IGP a Siracusa e che viene consigliato agli agricoltori. Il limone della cv Lunario si distingue per il basso numero di semi (0,81), caratteristica richiesta dal mercato.

Riguardo all'arancio, i frutti della cv Ovale Calabrese, che ormai non si presta più per il consumo fresco, ha una buona percentuale di succo sia nel campo coltivato (48,59%) che nel non coltivato (47,52%); la vitamina C è 34,23 mg/100ml, per cui se ne può consigliare la destinazione all'industria di trasformazione.

Riguardo ai mandarini, c'è da dire che la cv Tardivo di Ciaculli tradizionale è poco apprezzata per l'eccessivo numero di semi e la pezzatura piccola, mentre la cv Tardivo di Ciaculli nucellare presenta una pezzatura più elevata (132 g) e un numero di semi più ridotto. Eccellente è la cv Nova che raggiunge un peso di 157 g, presenta una colorazione arancio intenso già a fine dicembre, e ha una percentuale di succo alta (37%); inoltre nelle zone dove si trova in monocoltura, presenta un basso numero di semi (0,92).

Per quanto riguarda le arance pigmentate, la cv Moro, nonostante sia leggermente acidula (SST/A=6,9), ha una buona percentuale di succo (42,13%) e soprattutto un alto contenuto di antocianine (174,20 mg/l) per questo motivo risulta ottima dal punto di vista salutistico ed è consigliata anche per la produzione di succhi pigmentati.

Riguardo alla prova sull'irrigazione della cv Valencia, si è visto che, da un punto di vista qualitativo, i frutti appartenenti alla tesi PRD hanno presentato una colorazione leggermente migliore ed una percentuale di succo maggiore (52%) rispetto ai frutti della tesi DI; inoltre il °Brix e l'acidità titolabile sono risultati maggiori nei frutti delle piante sottoposte a PRD e DI rispetto a quelli della tesi CI. Il peso specifico dei frutti non è stato influenzato dall'irrigazione; la concentrazione totale di carotenoidi e vitamina C è risultata maggiore nel succo dei frutti della tesi PRD e DI rispetto a quelli della tesi CI.

Conclusioni

Possiamo affermare che questo lavoro, nonostante necessiti di ulteriori verifiche e approfondimenti, ha fornito una mappa con i valori nutritivi delle foglie degli agrumi più coltivati in Sicilia. Come sappiamo tutto ciò può essere utile per modificare i piani di concimazione in cui spesso alcuni elementi sono in eccesso. Infatti è stato visto che non sempre ad una

Tab. 1 - Contenuto degli elementi minerali nelle foglie (media dei 3 anni).
 Tab. 1 - Leaf mineral content (average data) of three years.

Cultivar	N (%)	Ca (%)	Mg (%)	K (%)	Na (%)	P ₂ O ₅ (%)	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
Arancio										
Navelina (Butera)	2,35	3,85	0,38	1,01	0,27	0,28	27,54	175,25	39,51	67,65
New Hall (Augello)	1,96	2,98	0,32	0,88	0,32	0,31	31,56	327,94	22,97	80,09
Navelina (Augello) vecchio cl.	2,97	2,68	0,29	0,88	0,33	0,38	44,24	202,07	39,86	65,96
Brasiliano 92 (Lascari)	1,65	3,40	0,30	1,01	0,28	0,43	28,05	538,73	21,56	48,20
Ribera W.Navel (Ganduscio)	2,32	2,85	0,20	0,92	0,42	0,34	30,54	218,95	36,84	66,82
Brasiliano (Augello)	2,65	3,20	0,39	1,09	0,27	0,38	27,14	249,75	39,41	73,36
3033 (Augello) brasiliano	2,58	2,20	0,34	0,88	0,35	0,35	24,51	248,82	36,67	81,77
Brasiliano non colti. (Augello)	1,70	3,35	0,41	0,79	0,26	0,38	31,60	257,00	25,16	65,60
Thomson (Augello)	2,43	2,82	0,29	1,09	0,23	0,36	73,73	291,31	36,76	76,92
Navelate(Augello)	2,50	4,30	0,35	0,80	0,31	0,36	40,14	297,44	33,75	59,62
Lanelate (Augello)	2,42	4,16	0,39	0,85	0,29	0,31	19,73	297,74	35,59	64,77
Fischer (Augello)	2,21	3,50	0,41	0,63	0,35	0,28	23,43	418,29	35,55	51,22
Vaniglia (Augello)	2,62	3,88	0,37	1,01	0,39	0,40	25,13	273,42	33,75	90,27
Vaniglia (Marcenò)	2,17	3,85	0,28	0,76	0,26	0,40	28,16	358,96	14,86	68,60
Valencia (Marcenò)	2,18	4,44	0,21	0,44	0,32	0,54	19,78	698,09	40,30	88,94
Valencia (Campo Tigli)	2,05	3,49	0,52	1,24	0,26	0,28	30,79	317,84	31,60	65,15
Ovale Calabrese non colt. (Leone)	1,99	3,58	0,39	1,07	0,32	0,32	27,75	307,27	38,93	71,47
Ovale Calabrese (Leone) colt.	1,88	4,36	0,25	0,52	0,32	0,27	24,90	219,90	36,85	84,64
Moro (Butera)	2,08	3,40	0,35	0,53	0,19	0,31	41,13	193,46	40,34	68,82
Tarocco (Carlentini)	2,22	3,85	0,25	0,99	0,26	0,37	28,36	199,96	33,75	90,06
Sanguinello (Butera)	1,86	3,15	0,27	1,86	0,30	0,34	27,15	239,60	34,93	89,22
Navelina ISA 315 nuovo cl. (Augello)	2,25	3,22	0,37	1,08	0,25	0,40	27,91	276,86	29,10	81,35
Limone										
Femminello(Leone) non coltivato	2,21	4,19	0,17	0,48	0,28	0,30	59,84	159,59	29,92	19,91
Femminello(Leone) coltivato	2,09	3,29	0,24	0,72	0,35	0,32	19,97	179,71	27,96	19,97
Femminello (Bagheria) non colt.	1,92	2,27	0,20	0,95	0,21	0,40	78,93	177,58	55,25	19,73
2KR (Corvaia)	1,75	3,64	0,74	0,72	0,20	0,34	28,87	136,75	28,87	66,69
Zagara bianca (Corvaia)	1,89	4,01	0,29	0,69	0,29	0,30	34,36	137,90	36,17	71,08
Lunario (Augello)	2,09	3,48	0,38	1,00	0,29	0,44	29,62	204,37	34,61	71,17
Mandarino										
Avana ombelicato (Marcenò)	2,88	2,50	0,27	0,92	0,34	0,37	27,34	359,95	12,57	45,90
Tardivo 19 (Lascari)	2,77	2,27	0,40	0,96	0,31	0,51	30,87	142,68	40,03	84,64
Tardivo Ciaculli (Campo Tigli)	2,12	3,35	0,39	1,00	0,31	0,28	33,73	282,71	33,75	73,65
Tardivo Ciaculli (Gargano)	2,21	3,32	0,46	0,70	0,30	0,45	26,94	236,32	28,75	42,54
Tardivo Ciaculli (Gargano) non colt.	2,04	3,26	0,26	0,55	0,22	0,30	39,49	217,22	53,32	19,75
Tardivo Ciaculli (Marcenò)	2,57	3,06	0,31	0,58	0,21	0,42	26,12	325,44	19,48	42,98
Tardivo Ciaculli (Augello)	2,33	3,79	0,22	1,22	0,26	0,35	29,39	374,65	40,78	94,16
Nova (Augello)	2,15	3,10	0,52	1,17	0,24	0,34	51,25	337,31	36,55	67,34
Nova (Gargano)	1,84	2,91	0,41	0,69	0,26	0,41	27,34	394,49	21,57	55,98
Clementine Monreal -(Butera)	2,44	3,43	0,26	0,781	0,18	0,40	22,18	229,63	35,45	78,93
Clementine SRA63 (Lascari)	2,55	4,35	0,41	1,06	0,32	0,34	24,97	273,47	31,56	76,91
Clementine SRA64 (Lascari)	2,38	3,16	0,37	1,22	0,33	0,50	40,01	272,91	31,34	79,86
Mandarino 3DN6 (Lascari)	2,44	3,31	0,33	1,18	0,35	0,44	24,96	291,08	34,74	76,86
Clementine Nules (Lascari)	2,41	3,37	0,31	1,16	0,34	0,36	31,45	294,19	33,64	59,32
Avana (Augello)	2,71	2,52	0,38	0,69	0,24	0,40	26,54	253,40	27,66	82,87
Marisol (Augello)	2,44	3,24	0,20	0,80	0,39	0,35	29,25	301,33	376,82	78,81

Tab. 2 - Caratteristiche qualitative dei frutti (media dei 3 anni).
 Tab. 2 - Fruit quality traits (average of three years).

Cultivar	Peso (g)	Altezza (mm)	Larghezza (mm)	Indice forma	Spessor e buccia (mm)	N° logge	N° semi sani	N° semi abortiti
Arancio								
Navelina (Butera)	224,08	50,58	50,51	1,01	3,98	11,64	0,0	0,0
New Hall (Augello)	290,33	59,05	58,45	1,03	4,41	10,29	0,0	0,0
Navelina (Augello)	213,06	48,85	49,11	0,98	3,38	10,63	0,0	0,0
Brasiliano 92 (Lascari)	223,65	75,17	77,48	0,97	5,72	10,05	0,0	0,0
W.Navel (Ganduscio)	287,78	56,45	55,87	1,00	3,70	10,67	0,0	0,0
Brasiliano non coltivato (Augello)	237,70	50,05	53,56	0,93	4,58	10,45	0,0	0,0
Vaniglia (Augello)	209,18	46,70	50,00	0,93	3,67	10,50	0,06	0,0
Brasiliano non coltivato (Augello)	183,33	45,51	45,66	0,98	3,55	10,17	0,0	0,0
Fischer (Augello)	214,93	46,29	49,97	0,92	4,05	10,57	0,0	0,0
Moro (Butera)	144,13	43,02	43,65	1,00	3,61	10,63	0,92	0,20
Brasiliano 3033 (Augello)	248,69	50,47	54,58	0,93	4,48	10,33	0,0	0,0
Vaniglia (Marcenò)	264,62	54,60	55,70	0,97	4,03	11,42	2,14	0,36
Thomson (Augello)	260,54	54,77	55,83	1,00	2,89	10,40	0,0	0,0
Sangunello (Butera)	187,35	48,41	51,43	0,94	3,63	10,17	0,09	0,0
Navelate (Augello)	198,81	72,76	74,49	0,98	4,19	9,08	0,0	0,0
Ovale Calabrese coltivato (Leone)	205,75	76,47	72,24	1,06	3,89	10,58	0,79	0,67
Ovale Calabrese non colt. (Leone)	171,87	71,04	67,14	1,06	3,38	10,46	1,75	1,46
Lanelate (Augello)	244,10	78,06	73,73	1,06	2,80	11,25	0,11	0,0
Valencia (Campo dei Tigli)	193,82	70,23	70,96	0,99	3,89	9,71	1,58	0,42
Valencia (Marcenò)	149,51	47,63	49,43	0,64	4,18	6,69	0,42	0,08
Limone								
Lunario (Augello)	205,32	77,82	75,35	1,93	4,35	13,03	0,81	0,37
Femminello non coltivato (Mineo)	112,25	70,07	59,05	1,19	6,42	9,89	3,08	1,25
Zagara bianca (Corvaia)	152,56	59,37	44,85	1,30	5,87	9,99	6,53	1,90
2kr (Corvaia)	136,96	52,38	43,51	1,21	4,23	10,23	8,93	1,77
Femminello coltivato (Leone)	152,40	71,45	71,62	1,02	6,60	9,56	5,77	0,33
Femminello non coltivato (Leone)	157,60	72,21	74,93	1,01	6,46	9,46	4,79	0,38
Mandarino								
Clementine Monreal (Butera)	117,22	35,71	35,90	1,00	1,89	9,22	15,10	1,18
Clementine Nules (Lascari)	78,95	33,03	37,05	0,91	1,48	8,31	4,39	0,44
Clementine SRA 64 (Lascari)	92,45	35,97	41,17	0,89	1,59	8,69	5,78	0,41
Clementine SRA 63 (Lascari)	99,58	35,65	41,97	0,84	1,38	8,97	4,94	0,69
Nova (Augello)	123,55	35,20	41,68	0,84	2,27	10,77	0,92	0,03
Nova (Gargano)	157,61	39,05	48,15	0,82	1,71	10,60	7,77	0,84
Avana ombelicato (Marcenò)	135,46	57,22	63,34	0,92	3,34	10,91	16,25	3,89
Tardivo Ciaculli (Augello)	89,60	36,35	36,01	0,97	2,01	9,76	8,39	2,45
Tardivo Ciaculli (Marcenò)	117,56	39,32	39,23	0,94	2,19	10,67	10,65	1,40
Tardivo Ciaculli (Campo dei Tigli)	98,48	39,19	38,22	0,97	1,75	9,71	9,37	1,17
Tardivo Ciaculli nuc. (Gargano)	132,51	34,76	47,03	0,79	1,67	10,74	8,60	0,84
MTC-3DN6 (Lascari)	100,61	39,30	40,05	0,95	1,66	9,83	7,67	1,67
Tardivo Ciaculli non colt. (Gargano)	74,86	44,31	55,45	0,80	2,06	9,54	5,83	1,21

Tab. 2 - Caratteristiche qualitative dei frutti (media dei 3 anni).
 Tab. 2 - Fruit quality traits (average of three years).

	% succo	SST	Acidità (g / 100ml)	SST/A	Vitamina C (mg / 100ml)	Antocianine (mg / l)
Arancio						
Navelina (Butera)	31,28	12,43	1,03	12,24	21,49	0,0
New Hall (Augello)	32,63	11,53	1,38	9,08	33,03	0,0
Navelina (Augello)	29,29	11,13	1,05	10,56	25,16	0,0
Brasiliano 92 (Lascari)	37,87	13,00	1,63	8,18	31,05	0,0
W.Navel (Ganduscio)	37,34	11,80	1,85	7,28	28,63	0,0
Brasiliano non coltivato (Augello)	32,62	12,17	1,61	8,01	37,31	0,0
Vaniglia (Augello)	38,23	11,87	0,12	100,08	37,62	0,0
Brasiliano non coltivato (Augello)	29,31	13,63	1,85	7,47	33,92	0,0
Fischer (Augello)	32,52	11,58	1,08	10,96	32,22	0,0
Moro (Butera)	42,13	11,17	1,62	6,90	18,35	174,20
Brasiliano 3033 (Augello)	31,91	10,67	1,12	9,60	29,49	0,0
Vaniglia (Marcenò)	41,31	10,67	0,16	70,80	31,90	0,0
Thomson (Augello)	38,92	13,13	1,19	11,24	18,21	0,0
Sangunello (Butera)	39,13	10,53	1,65	6,94	36,81	63,70
Navelate (Augello)	48,39	11,80	0,69	18,26	36,03	0,0
Ovale Calabrese coltivato (Leone)	48,59	10,35	0,83	12,49	34,23	0,0
Ovale Calabrese non colt. (Leone)	47,52	11,20	0,95	11,92	32,90	0,0
Lanelate (Augello)	38,55	15,25	1,14	14,55	33,95	0,0
Valencia (Campo dei Tigli)	46,55	10,60	1,10	9,59	22,67	0,0
Valencia (Marcenò)	21,75	6,90	0,65	7,05	15,14	0,0
Limone						
Lunario (Augello)	40,51	9,40	8,91	1,59	146,66	0,0
Femminello non coltivato (Mineo)	25,98	7,95	5,39	1,47	110,84	0,0
Zagara bianca (Corvaia)	22,65	6,47	5,13	1,26	134,02	0,0
2kr (Corvaia)	24,27	6,83	5,37	1,27	168,62	0,0
Femminello coltivato (Leone)	32,18	7,30	5,42	1,35	103,76	0,0
Femminello non coltivato (Leone)	32,34	7,35	5,80	1,27	108,40	0,0
Mandarino						
Clementine Monreal (Butera)	30,53	11,33	0,99	11,52	21,83	0,0
Clementine Nules (Lascari)	29,14	12,43	0,72	17,24	35,27	0,0
Clementine SRA 64 (Lascari)	33,32	12,23	0,65	19,73	29,12	0,0
Clementine SRA 63 (Lascari)	33,53	12,13	0,72	17,27	31,79	0,0
Nova (Augello)	32,02	12,13	0,78	15,67	29,88	0,0
Nova (Gargano)	37,58	11,77	0,80	16,30	35,94	0,0
Avana ombelicato (Marcenò)	33,03	10,50	1,08	9,75	23,67	0,0
Tardivo Ciaculli (Augello)	39,11	10,33	0,88	12,36	20,22	0,0
Tardivo Ciaculli (Marcenò)	36,09	10,53	1,01	11,17	21,43	0,0
Tardivo Ciaculli (Campo dei Tigli)	27,46	12,40	1,01	12,36	24,90	0,0
Tardivo Ciaculli nuc. (Gargano)	32,81	10,30	0,92	11,23	20,60	0,0
MTC-3DN6 (Lascari)	34,03	11,83	0,86	13,84	20,85	0,0
Tardivo Ciaculli non colti. (Gargano)	35,57	10,45	0,60	17,47	19,98	0,0

Tab. 3 - Caratteristiche qualitative dei frutti di alberi di arancio cv Valencia sottoposti a irrigazione convenzionale (CI), irrigazione di una porzione dell'apparato radicale (PRD), irrigazione di deficit continuo (DI). In riga, lettere diverse indicano differenze significative.

Tab. 3 - Fruit quality traits of orange trees cv Valencia under conventional irrigation (CI), partial rootzone drying (PRD), and continuous deficit irrigation (DI). For each row, different letters indicate statistical differences.

Parametri	CI	PRD	DI
Peso (g)	156,7± 5,07a	145,8± 4,22ab	139,3± 4,31b
Peso specifico (g/ml)	1,020± 0,0042	1,013± 0,0046	1,012± 0,0042
Resa in succo (%)	51,5± 0,40a	52,0± 0,37a	49,3± 0,53b
Solidi solubili totali (°Brix)	11,9± 0,11b	12,3± 0,09a	12,5± 0,12a
Acidità titol. (g/100ml)	1,01± 0,015b	1,14± 0,017a	1,15± 0,025a
Indice di colore	0,904± 0,0045	0,904± 0,0047	0,900± 0,0049
Carotenoidi (mg/l)	29,1± 1,26b	32,3± 1,22ab	35,0± 2,08a
Vitamina C (mg/l)	362± 5,22b	371± 6,55ab	382± 4,76a

eccessiva concimazione corrisponde una migliore qualità del frutto. Riguardo al regime irriguo della cv Valencia, possiamo dire che tra le due tecniche tentate (tesi PRD e DI) si prefigura più sostenibile la tesi PRD rispetto alle altre.

Riassunto

Nel presente lavoro sono stati analizzati il contenuto minerale fogliare e le caratteristiche organolettiche dei frutti prelevati a piena maturazione di diverse varietà delle tre specie di agrumi (arancio, limone e mandarino) all'interno dell'intero territorio siciliano.

Lo scopo della ricerca è stato quello di stabilire dei parametri oggettivi attraverso i quali determinare le qualità carpologiche, chimiche e fisiche dei frutti per la qualificazione commerciale e per la caratterizzazione delle cultivar.

Un ulteriore studio è stato condotto su alcune piante della cultivar Valencia sottoposte a regimi irrigui controllati per verificarne lo stato nutrizionale e le caratteristiche dei frutti.

Parole chiave: *Citrus limon*, *Citrus sinensis*, *Citrus reticulata*, antocianine, vitamina C.

Bibliografia

- FOGG D.N., WILKINSON N.T., 1958 *The calorimetric determination of phosphorus*. Analyst 83: 406-414.
- MORARD P., GULLO J.L., 1970. *Mineralization des tissus vegetaux en vue du dosage de P, K, Ca, Mg, Na*. Ann. Aron. 21: 229-236.
- RAPISARDA P., FALLICO B., IZZO R., MACCARONE E., 1994. *A simple and reliable method for determining anthocyanins in blood orange juices*. Agrochimica, 38: 157-164.