

## **CARATTERIZZAZIONE DI AGRUMI SICILIANI PER FINI ALTERNATIVI AL CONSUMO FRESCO: I CASI DEL LIMONE, DELL'ARANCIO OVALE CALABRESE, DEL MANDARINO TARDIVO DI CIACULLI.**

- Calabrese Francesco, Di Marco Luigi, Barone Francesca  
Dipartimento S.EN.FI.MI.ZO – Sez. frutticoltura mediterranea tropicale e subtropicale. Università di Palermo, fax 091 7028899 , [calabres@unipa.it](mailto:calabres@unipa.it)
- Saiano Filippo, Aiello Piero  
Dipartimento I.T.A.F. – Sez chimica. Università di Palermo, [fsaiano@unipa.it](mailto:fsaiano@unipa.it)
- Bacarella Antonino  
CORERAS – Palermo, [bacarella@unipa.it](mailto:bacarella@unipa.it)

### RIASSUNTO

Sono stati effettuati rilievi in aziende della provincia di Palermo per il limone, della costa tirrenica messinese per l'arancio Ovale calabrese, di aree del palermitano e del trapanese per il mandarino Tardivo di Ciaculli, al fine di verificare l'attitudine dei frutti alla trasformazione, tenuto conto del modesto prezzo di vendita per il mercato fresco.

I risultati mettono in evidenza la possibile utilizzazione industriale nel caso del limone (succo e essenze), meno del Tardivo di Ciaculli (solo essenze). Il frutto dell'arancio Ovale calabrese, meno adatto alla trasformazione, determinerà la contrazione culturale della varietà.

PAROLE CHIAVE: *Citrus limon*, *Citrus sinensis*, *Citrus reticulata*.

### **CHARACTERISTIC OF SICILIAN CITRUS FRUIT FOR PROCESSING: THE CASES OF LEMON, OVALE CALABRESE ORANGE, TARDIVO DI CIACULLI MANDARIN.**

### ABSTRACT

Citrus processing has gradually increased in Italy thanks to the U.E. annually support.

The research has been aimed to verify the aptitude of some Sicilian citrus fruit for processing, as well as to give an outlook on the cultural and economical farm situation.

The research was carried out on lemon in the Palermo province, Ovale calabrese orange in the Tirrenic coast of Messina province, Tardivo di Ciaculli mandarin in some areas of the Palermo and Trapani provinces. All of them have heavy problems for fresh market destination, due to the low selling prizes.

In several farms (see tables) cultural practices, prizes paid to farmers, fruit juice and peel oil composition have been detected.

Results on lemon show that fruit quality (juice and peel oil) is excellent, but lemon growing can be economically convenient only in case of the maintenance of U.E. support.

Ovale Calabrese orange does not have internal fruit quality (low S.S.T. and juice content) good for processing. Its growing is destined to decrease, also because of the sloppy orchards location.

Processing of Tardivo di Ciaculli fruit mandarins is not predictable, although peel oil quality is excellent. Variety change for fresh market is wished.

**KEY-WORD:** *Citrus limon*, *Citrus sinensis*, *Citrus reticulata*.

#### **PREMESSA**

Nell'ultimo venticinquennio in agrumicoltura si è verificata una diminuzione della domanda e del prezzo del frutto fresco e una crescente destinazione industriale sorretta dalla politica della U.E.

#### **SCOPO DELLA RICERCA**

Si è voluta verificare la situazione economica, commerciale e la qualità dei frutti per la trasformazione del limone nella provincia di Palermo, dell'arancio Ovale calabrese nella provincia di Messina, del mandarino Tardivo di Ciaculli nelle province di Palermo e Trapani.

#### **MATERIALI E METODI**

L'indagine nel 2002 ha riguardato il limone (costiera palermitana), nel 2003 l'arancio Ovale calabrese (costiera tirrenica messinese), nel 2005 il mandarino Tardivo di Ciaculli (aree di Palermo e Castelvetro – Campobello di Mazara), in impianti industriali innestati su arancio amaro, da cui, a maturazione dei frutti, sono stati tratti campioni sottoposti ad analisi (peso, diametri, spessore buccia, numero segmenti, semi vitali e

abortiti, % di succo, % di solidi solubili (SST), acidità totale espressa come acido citrico (A), rapporto SST/A), nonché la composizione degli oli essenziali.

La metodologia usata sui campioni di frutti è stata quella classica.

## RISULTATI

Nelle tabelle 1 – 6 sono riportate le caratteristiche fisico-chimiche dei frutti e i componenti delle essenze. Negli anni della ricerca i prezzi pagati per il consumo fresco sono stati modesti: €0,14 – 0,30/kg per i limoni (rese 20 ton/ha); 0,20 – 0,25 per le arance Ovale calabrese ( rese 30 – 40 ton/ha); 0,30 – 0,40 per il Tardivo di Ciaculli (rese 30 – 40 ton/ha ).

## CONCLUSIONI

La ricerca consente di trarre le seguenti deduzioni:

- La qualità del succo e delle essenze del limone siciliano è elevata; la ricerca lo dimostra.
- Le caratteristiche dell'arancia Ovale calabrese sono poco adatte alla trasformazione industriale. Anche per questo motivo la cultivar è in declino.
- Il mandarino Tardivo di Ciaculli non regge il confronto con altre cultivar per il consumo fresco mentre l' essenza è ritenuta di elevato valore. Tuttavia, è ragionevole pensare che la cultivar debba essere sostituita con altra più adatta al consumo fresco.

## BIBLIOGRAFIA

CALABRESE F., BARONE F., ALONZO G., SAIANO F., 2004. *Essential oil and fruit characteristics of 14 agritypes of "Femminello" lemon variety in Sicily*. Congr. Intern. Agrumicoltura, Agadir, Marocco: 106-107.

DI GIACOMO A., DI GIACOMO G., 2002. *Essential oil production*. In: Citrus Taylor and Francis, London and New York: 114-147.

HARO-GUZMAN L., 2002. *Composition of distilled oils*. In: Citrus. Taylor and Francis, London and New York: 402-412.

MONDELLO L., ZAPPIA G., DUGO P., DUGO G., 2002. *Advanced analytical techniques for the study of citrus oils*. In: Citrus. Taylor and Francis, London and New York: 179-200.

Tab. 1 Principali caratteristiche dei frutti invernali di 14 agrotipi di limone Femminello.  
*Main winter-fruit characteristics of 14 Femminello agritypes.*

Campione Azienda	Peso medio frutto(g)	Semi perfetti n°	Semi abortiti n°	Succo (%)	S.S.T. (°Brix)	Acidità (%)	S.S.T./A.
1	104,27	3,45	0,45	33,00	8,60	5,97	1,44
2	169,85	3,80	0,50	30,30	9,40	5,79	1,62
3	163,57	1,00	0,14	31,10	8,10	6,29	1,29
4	155,82	3,82	0,00	32,50	7,50	5,67	1,32
5	112,32	2,95	0,32	29,60	8,40	5,85	1,44
6	137,21	5,20	2,33	28,90	8,20	5,83	1,41
7	154,19	5,18	1,91	32,90	8,20	5,82	1,41
8	146,79	8,89	2,78	30,80	9,40	5,65	1,66
9	129,17	3,20	1,07	29,60	8,40	6,35	1,32
10	109,27	4,13	2,00	32,50	8,70	5,99	1,45
11	135,69	3,82	1,47	28,70	6,80	6,01	1,13
12	122,45	4,90	0,70	32,70	6,60	6,57	1,00
13	123,07	3,65	1,20	31,80	8,60	6,50	1,32
14	169,77	2,88	0,69	31,30	7,30	6,82	1,07
1 F. comune (Santa Flavia)	5 F. comune (Ficarazzi)	9 F. comune (Partinico)	12 F. comune (Cinisi)				
2 F. S. Teresa (Finale di Pollina)	6 F. comune (Lascari)	10 F. Zagara bianca (Partinico 1)	13 F. comune (Terrasini)				
3 F. comune (Casteldaccia)	7 F. comune (Cefalù)	11 F. Zagara bianca (Trappeto)	14 F. comune (Balestrate)				
4 F. comune (Bagheria)	8 F. comune (Campofelice di Roccella)						

Tab. 2 Principali componenti dell'olio di limoni invernali di 14 agrotipi di Femminello.  
*Main peel-oil component in winter-lemon of 14 Femminello agritypes.*

Componente	Indice di ritenzione di Kovats	Campione - Azienda													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Alcol furfurilico</i>	864	0,38	0,33	0,38	0,39	0,37	0,40	0,37	0,39	0,39	0,38	0,37	0,37	0,41	0,38
<i>Triciclene</i>	926	0,17	0,18	0,17	0,17	0,17	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,17	0,18	0,17
<i>Alfa pinene</i>	939	0,63	0,58	0,64	0,64	0,62	0,66	0,62	0,63	0,60	0,63	0,62	0,62	0,69	0,64
<i>Ac.3-metil-3-butenicoico</i>	950	6,97	6,52	6,75	6,86	6,92	6,61	6,86	6,58	6,62	6,97	6,86	6,93	6,77	7,01
<i>Sabinene</i>	976	9,08	8,44	8,81	8,84	9,03	8,72	8,94	8,49	8,63	9,08	9,01	9,03	8,93	9,13
<i>Mircene</i>	991	1,32	1,20	1,34	1,35	1,31	1,39	1,30	1,30	1,35	1,33	1,29	1,31	1,44	1,34
<i>Orto cimene</i>	1022	0,74	0,78	0,75	0,76	0,73	0,72	0,73	0,74	0,76	0,74	0,72	0,73	0,81	0,75
<i>Limonene</i>	1031	49,35	51,22	50,04	50,58	49,05	49,49	49,05	50,50	50,53	49,49	48,56	49,10	48,41	49,22
<i>Gamma terpinene</i>	1062	8,76	8,48	9,07	7,91	9,19	8,74	9,10	8,74	8,77	9,24	9,06	9,20	9,18	8,98
<i>Terpinolene</i>	1088	1,15	1,23	1,17	1,18	1,15	1,22	1,14	1,16	1,18	1,16	1,13	1,15	1,26	1,11
<i>Linalolo</i>	1098	1,39	1,37	1,42	1,43	1,39	1,47	1,37	1,40	1,43	1,40	1,37	1,39	1,53	1,34
<i>Alfa terpineolo</i>	1189	0,71	0,75	0,72	0,72	0,70	0,74	0,69	0,74	0,72	0,71	0,69	0,70	0,77	0,72
<i>Decanal</i>	1209	1,03	1,10	1,05	1,06	1,03	1,02	1,03	1,08	1,06	1,04	1,02	1,03	1,13	1,05
<i>Nerol</i>	1233	5,15	4,61	4,60	4,67	5,12	5,00	5,07	4,87	5,28	5,15	5,05	5,12	4,61	5,01
<i>Neral</i>	1240	2,26	2,41	2,25	2,32	2,25	2,30	2,23	2,29	2,32	1,93	2,22	2,25	2,00	2,26
<i>Citrale</i>	1254	3,09	3,29	2,70	3,17	3,07	3,11	3,05	3,11	2,94	2,76	3,07	3,08	3,39	3,03
<i>Safranale</i>	1300	1,95	2,07	1,98	1,99	1,93	2,05	1,93	1,90	1,85	1,96	1,91	1,94	1,94	1,95
<i>Neril acetato</i>	1362	2,60	2,36	2,64	2,66	2,58	2,62	2,56	2,56	2,44	2,55	2,55	2,59	2,84	2,60
<i>Geranil acetato</i>	1383	2,33	2,06	2,37	2,39	2,32	2,46	2,30	2,40	2,14	2,35	2,30	2,32	2,55	2,33
<i>Alfa bergamotene</i>	1436	0,34	0,36	0,34	0,34	0,33	0,35	0,33	0,33	0,30	0,34	0,33	0,33	0,37	0,34
<i>Beta bisabolene</i>	1498	0,64	0,68	0,65	0,65	0,63	0,67	0,63	0,62	0,56	0,64	0,63	0,63	0,70	0,65

Tab. 3 Principali caratteristiche dei frutti di Ovale calabrese  
*Main characteristics of Ovale calabrese oranges*

<b>Campione Azienda</b>	<b>Peso medio frutto (g)</b>	<b>Semi perfetti</b>	<b>Semi abortiti</b>	<b>Succo (%)</b>	<b>S.S.T. (°Brix)</b>	<b>Acidità (%)</b>
<b>1</b>	192,87	0,17	0	39,69	9,9	0,88
<b>2</b>	157,91	2,57	0,71	49,23	10,6	0,68
<b>3</b>	187,9	0,14	0	46,57	10	0,89
<b>4</b>	213,54	0	0	48,25	9,7	0,84
<b>5</b>	185,1	0	0	42,33	9,3	0,79
<b>6</b>	208,53	0	0	38,03	10,1	0,8
<b>7</b>	192,99	2,17	0,17	43,49	10,2	0,68
<b>8</b>	200,27	2,17	0,17	41,71	9,5	0,87
<b>9</b>	191,39	0,8	0	36,17	9,3	0,74
<b>10</b>	172,89	0	0	43,95	10,6	0,91
<b>11</b>	202,11	0,14	0	48,08	9,6	0,78
<b>12</b>	168,15	1,13	0,13	42,02	9,5	0,82
<b>13</b>	192,85	0	0	47,67	8,3	0,87
<b>14</b>	201,98	0	0	44,14	8,4	0,89
<b>15</b>	189,16	0,29	0	44,44	8,2	0,94
<b>16</b>	163,31	1,1	0	55,34	9,7	0,97

Tab. 4 Principali componenti dell'olio di arancia Ovale calabrese.  
*Main peel-oil components of Ovale calabrese oranges.*

Componente	Indice di ritenzione di Kovats	Campione - Azienda																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>alfa-pinene</i>	939	0,49	0,51	0,38	0,51	0,58	0,90	0,57	0,53	0,57	0,48	0,53	0,85	0,46	0,80	0,57	0,37	0,58
<i>sabinene</i>	976	1,36	0,79	1,69	1,88	1,84	0,62	0,53	0,71	0,65	1,40	1,49	0,83	0,95	0,68	0,73	0,63	0,55
<i>mircene</i>	991	1,89	2,02	1,81	1,83	1,76	1,77	1,79	1,82	1,89	1,87	1,76	1,70	1,76	1,82	1,77	1,77	1,81
<i>alfa-phellandrene</i>	1005	0,89	0,56	0,93	1,05	1,59	1,26	0,52	0,56	0,50	0,82	1,06	1,21	0,78	0,53	0,58	0,56	0,69
<i>d-3-carene</i>	1011	0,21	0,23	0,30	0,12	0,32	0,35	0,24	0,28	0,26	0,13	0,35	0,31	0,15	0,19	0,21	0,13	0,30
<i>limonene</i>	1031	92,84	92,22	92,05	90,43	87,30	90,01	93,30	92,47	93,03	91,97	91,52	88,96	92,82	93,69	90,60	92,49	93,61
<i>linalolo</i>	1098	1,50	2,59	1,96	2,60	2,22	4,10	2,20	2,61	2,14	2,22	2,43	4,59	1,86	0,60	4,47	3,05	1,57
<i>alfa-terpineol</i>	1189	0,13	0,22	0,22	0,29	2,63	0,23	0,16	0,20	0,19	0,15	0,26	0,26	0,18	0,76	0,19	0,17	0,13
<i>neral</i>	1240	0,50	0,38	0,51	0,54	1,14	0,50	0,32	0,37	0,37	0,53	0,49	0,61	0,44	0,59	0,31	0,33	0,40
<i>citrale</i>	1254	0,16	0,21	0,23	0,27	0,35	0,27	0,19	0,20	0,18	0,14	0,25	0,31	0,21	0,15	0,16	0,14	0,15

Tab. 5 Principali caratteristiche dei frutti di Tardivo di Ciaculli .  
*Main characteristics of the Tardivo di Ciaculli mandarin.*

Campione Azienda	S.S.T./A.	Peso medio frutto (g)	Semi perfetti n°	Semi abortiti n°	Succo (%)	S.S.T. (°Brix)	Acidità (%)	S.S.T./A.
1	11,22	101,62	2	0	39	9,5	0,95	9,91
2	15,63	125,43	10,25	2,06	41	10,8	0,91	11,74
3	11,24	110,94	8,58	2,36	43	10,6	1,02	10,33
4	11,56	106,9	11,47	2,67	41	10,2	1,07	9,44
5	11,79	104,18	9,6	2,8	39	10,7	1,2	8,88
6	12,57	110,94	11	2,82	38	9,8	1,22	7,99
7	14,92	102,94	13,4	2,95	46	11,8	1,06	11,05
8	10,86	102,66	13,7	2,85	40	9,7	0,84	11,04
9	12,5	91,25	10,77	1	54	11	1	11
10	11,66	69,66	8,73	2	42	11,4	0,87	13,1
11	12,3	76,07	8,21	1,71	49	9,5	1,53	6,21
12	11,56	81,92	10,56	0,84	35	10,6	0,98	10,82
13	9,58	101,5	9	1,8	42	11	1,12	9,87
14	9,48	74,62	9,44	3,56	37	11,2	0,73	15,38
15	8,73	93,29	8,68	0,95	36	12	0,87	13,79
16	9,97	88,91	8,58	2,42	48	12,2	1,22	10,03



Tab. 6 Principali componenti dell'olio di arancia Ovale calabrese

*Main peel-oil components of Ovale calabrese oranges*

Componente	Indice di ritenzione di Kovats	Campione - Azienda														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>alfa-pinene</i>	939	0,49	0,51	0,38	0,51	0,58	0,9	0,57	0,53	0,57	0,48	0,53	0,85	0,46	0,8	0,57
<i>sabinene</i>	976	1,36	0,79	1,69	1,88	1,84	0,62	0,53	0,71	0,65	1,4	1,49	0,83	0,95	0,68	0,73
<i>mircene</i>	991	1,89	2,02	1,81	1,83	1,76	1,77	1,79	1,82	1,89	1,87	1,76	1,7	1,76	1,82	1,77
<i>alfa-phellandrene</i>	1005	0,89	0,56	0,93	1,05	1,59	1,26	0,52	0,56	0,5	0,82	1,06	1,21	0,78	0,53	0,58
<i>d-3-carene</i>	1011	0,21	0,23	0,3	0,12	0,32	0,35	0,24	0,28	0,26	0,13	0,35	0,31	0,15	0,19	0,21
<i>limonene</i>	1031	92,84	92,22	92,05	90,43	87,3	90,01	93,3	92,47	93,03	91,97	91,52	88,96	92,82	93,69	90,6
<i>linalolo</i>	1098	1,5	2,59	1,96	2,6	2,22	4,1	2,2	2,61	2,14	2,22	2,43	4,59	1,86	0,6	4,47
<i>alfa-terpineol</i>	1189	0,13	0,22	0,22	0,29	2,63	0,23	0,16	0,2	0,19	0,15	0,26	0,26	0,18	0,76	0,19
<i>neral</i>	1240	0,5	0,38	0,51	0,54	1,14	0,5	0,32	0,37	0,37	0,53	0,49	0,61	0,44	0,59	0,31
<i>citrale</i>	1254	0,16	0,21	0,23	0,27	0,35	0,27	0,19	0,2	0,18	0,14	0,25	0,31	0,21	0,15	0,16