

Idoneità varietale alla produzione di polpe e/o cubettato di pomodoro. Sperimentazione 2008



Suitability of tomato cultivars for processing into diced or crushed tomato products. Trials performed in 2008

Luca Sandei, Pietro Risi, Valentina Mezzadri, Sandro Cornali*, Mario Dadomo*

Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari, Viale Tanara, 31/A - 43121 Parma (Italia)
* Azienda Agraria Sperimentale Stuard - San Pancrazio (PR)



Riassunto

Sono riferiti i risultati del diciannovesimo anno di sperimentazione di un confronto varietale fra cultivar di pomodoro da industria (15 ibridi), proposte da alcune ditte sementiere, per valutarne l'idoneità alla produzione di derivati quali triturati, polpe e/o cubettati di pomodoro. Dalla prova effettuata nella campagna 2008 si possono trarre le seguenti conclusioni: tra le cultivar trapiantate in epoca precoce, la tesi Najal è risultata la migliore, sia per quanto riguarda la qualità misurata sulla materia prima, sia per gli ottimi risultati mostrati per la resa in polpa e per la qualità del prodotto finito ottenuto (cubettato). Tra le cultivar trapiantate in epoca tardiva le tesi più positive sono state Foster, Caliendo e Vulcan; la prima si è distinta sotto l'aspetto agronomico e qualitativo della bacca, la seconda e la terza si sono fatte preferire per il comportamento agronomico e per la qualità della polpa. Risultati non ottimali sono stati prodotti, soprattutto per la bassa resa in polpa, dal testimone Perfectpeel e dalla tesi ES 24-06.

Valutando il comportamento generale delle linee saggiate nel corso degli ultimi tre anni, il test Guadalete, fra quelle trapiantate precocemente, ha rimarcato il buon comportamento delle due stagioni precedenti, confermandosi la tesi migliore per il contenuto in solidi solubili ($^{\circ}$ Brix) e, conseguentemente, per l'elevato tenore zuccherino. Fra le tesi trapiantate in epoca medio-tardiva, Nerman migliora il dato di resa in polpa (la più alta in assoluto quest'anno) mentre Caliendo migliora il dato relativo alla qualità del prodotto finito. Dal punto di vista agronomico, le tesi Foster, Caliendo, UG 3002 e Vulcan hanno mostrato un considerevole aumento della produzione commerciabile rispetto alla scorsa campagna, probabilmente correlata alle condizioni climatiche particolari della scorsa stagione. In complesso, il testimone Perfectpeel ha evidenziato anche quest'anno un comportamento mediocre in termini di qualità generale del frutto, del succo e del prodotto finito, mostrando, in più, una bassa resa in cubettato.



Abstract

The results are reported of the 19th year of testing on commercial hybrid lines (15 hybrids), as requested by various seed companies, for their suitability in the production of tomato products such as tomato pulp and crushed and/or diced tomato. The trials carried out during the season of 2008 allowed drawing the following conclusions: the Najal resulted as being the best of the early transplanted cultivars, as to both the quality of raw material and the excellent results shown for pulp yield and quality of final product (diced). The most positive of the late transplanted cultivars were Foster, Caliendo and Vulcan; the first of these positively stood out for the agronomical and qualitative aspects of the fruits, and the second and third for the agronomical behaviour and the quality of the pulp. Not very good results were obtained above all for the low pulp yield, by Perfectpeel and by ES 24-06.

On evaluation of the general behaviour of the lines tested over the last three years, the early transplanted cultivar Guadalete displayed the same good behaviour as the two preceding seasons, confirming itself as being the best as to soluble solids content ($^{\circ}$ Brix) and, consequently, high sugar content. Among the medium-late transplanted cultivar Nerman showed improved pulp yield (the highest yield this year), and Caliendo improved the datum regarding the quality of the final product. From the agronomical viewpoint, the cultivars Foster, Caliendo, UG 3002 and Vulcan considerably increased their marketable production compared to the last season, probably due to the particular climate conditions of the last season. On the whole, the behaviour of Perfectpeel was also mediocre this year in terms of general quality of the fruit, juice and final product, and showed a low yield of diced product.

KEY WORDS: tomato for processing, suitability for processing, diced tomatoes, crushed tomatoes

INTRODUZIONE

I progetti di ricerca sviluppati per l'introduzione di nuove varietà di pomodoro da industria sono da sempre stati condotti alla SSICA di Parma, sin dalla data della sua istituzione (R.D. 1922), in collaborazione con i principali attori della filiera, sia per soddisfare l'esigenza di ottenere produzioni di qualità sempre più elevata per competere nei nuovi e più concorrenziali scenari mondiali, sia per confermare la leadership del "Made in Italy" anche nei settori primari e secondari legati alle conserve alimentari.

La selezione e lo studio delle sementi costituiscono quindi importanti pratiche per tutta la nostra industria e consentono di avere sempre più coltivazioni con caratteristiche di uniformità e con varietà adatte agli scopi e alle mutate esigenze industriali.

Come già detto, tra i molteplici compiti assegnati alla Stazione Sperimentale dal Decreto di fondazione vi è quello di compiere e divulgare studi relativi alla coltivazione dei prodotti destinati alla conservazione. È noto che in qualsiasi industria i risultati più o meno positivi dipendono innanzi tutto dalla bontà della materia prima che viene lavorata: a maggior ragione ciò si verifica nell'industria delle conserve alimentari, che devono offrire al consumatore prodotti sani, con caratteristiche legate alla presenza di tutti quegli elementi e caratteri essenziali di provenienza che la natura ha fornito al prodotto originario.

All'interno di uno scenario macro-economico internazionale di consumi alimentari in forte cambiamento, si stanno affermando alcune tendenze di consumo, tra cui il bisogno di preservare la sicurezza degli alimenti con, in più, l'apporto di nuovo valore aggiunto e un legame al territorio di coltivazione che da sempre contraddistingue le produzioni nazionali.

In quest'ottica legata alle sopradette necessità di rivalutazione qualitativa dei prodotti alimentari italiani a base di pomodoro, la sperimentazione varietale permette di effettuare una valutazione preliminare delle migliori cultivar proposte dalle società sementiere da proporre sia agli agricoltori sia all'industria di trasformazione.

Nel presente lavoro sono quindi riportati i dati riguardanti la sperimentazione effettuata durante la campagna 2008 tesa a valutare l'idoneità alla trasformazione industriale in polpe e cubettati di cultivar di pomodoro da industria, proposte dalle principali ditte di sementi.

Trattandosi di una ricerca che prosegue, con lievi ritocchi, le sperimentazioni svolte nelle campagne che si sono succedute dal 1990 al 2007, si rimanda ai lavori già pubblicati per quanto riguarda l'impostazione e per le metodologie utilizzate (1-18). Al fine di meglio correlare il comportamento varietale con le incidenze delle tecniche colturali e in particolare del periodo di raccolta, sono state realizzate due prove separate fra cultivar trapiantate in epoca precoce e in epoca tardiva.

MATERIALI E METODI

1-Materia prima

La sperimentazione in campo è stata condotta

INTRODUCTION

Research projects developed to introduce new varieties of processing tomato have been conducted at the SSICA of Parma ever since its creation (R.D. 1922), in collaboration with the main producers, to meet the need for ever higher quality products in order to compete in the new, more competitive world market, and to uphold the leadership of the "Made in Italy" label also in the primary and secondary sectors of food preserves.

The selection and study of seeds is thus an important practice for our entire industry, providing us with crops that are always of uniform nature and with varieties suitable to meet the changing aims and needs in the industry.

As has already been said, one of the many tasks Stazione Sperimentale was charged with since its decree of foundation is carrying out and spreading studies on the growing of products destined for preservation. It is a well known fact that in any industrial sector the success of the results depends first and foremost on the quality of the raw material used: this is all the more so for the food preserving firms, who must offer the consumer products that are healthy, with properties linked to the presence of all those essential elements and features that nature provided to the original product.

Within a macro-economic international context in which food habits are changing radically, certain food consumption tendencies are being set, including the need to keep food safety together with a new added value and of the ties with the local territory of cultivation that has always distinguished national products.

In this light, linked to the above mentioned necessity to re-evaluate the quality of Italian tomato products, testing allows for a preliminary evaluation of the best cultivars provided by the seed companies to be proposed both to growers and to processing industry.

This work thus reports the data regarding the trials carried out during the season of 2008 to evaluate the suitability for processing into crushed and diced products of commercial tomato cultivars proposed by the main seed companies.

Since the trials here presented are a continuation, with slight changes, of those performed during the seasons from 1990 to 2007, reference is made to the works already published concerning the setting-up and the methods used (1-18). In order to have a better correlation between cultivar behaviour and the effect of growing techniques and in particular of the harvesting period, two separate trials were carried out, for early and for late transplanted cultivars.

MATERIALS AND METHODS

1-Raw material

The field trials were conducted by the Azienda Agraria

dall'Azienda Agraria Sperimentale Stuard di San Pancrazio (PR), in collegamento con un più ampio programma di confronti varietali portato avanti da molti anni dal CRPV e dalle Aziende Sperimentali, con il co-finanziamento della Regione Emilia-Romagna.

Sono stati sottoposti a confronto 15 varietà; come nelle campagne 1993-2007, le cultivar sono state differenziate in due categorie (varietà per impianto in epoca precoce e varietà per epoca tardiva) e coltivate in due campi separati. Non sono stati previsti test comuni nei due campi. Le cultivar sono elencate nella Tabella 1, mentre la Tabella 2 riporta le condizioni sperimentali e le operazioni colturali adottate.

Sperimentale Stuard (the Stuard Experimental Farm) of San Pancrazio (PR), within the framework of a wider programme of cultivar comparison that the CRPV and the Aziende Sperimentali (Experimental Farms) have been carrying out for a number of years with co-funding by the Regione Emilia-Romagna.

A comparison was made between 15 cultivars; as in the 1993-2007 seasons, the cultivars were divided into two categories (early transplanted cultivars and late transplanted cultivars) and grown in two separate fields. No common tests were planned in the two fields. The cultivars are listed in Table 1, and Table 2 reports the experimental conditions and the growing operations applied.

TAB. 1 - Cultivar saggiate nella prova 2008.

TABLE 1 - Cultivars tested in the 2008 trial.

Cultivar		Ditta sementiera Seed Company	Resistenze dichiarate Declared resistances
Nome commerciale Commercial name	Sigla Code		
Cultivar trapiantate in epoca precoce <i>Early transplanted cultivars</i>			
Barone Rosso		Tomato Colors	V F0,1 N(r.i.) Pto
Guadalete (test)		Peto	V F1,2 N Pto
ISI 24458		Isi	V F0 Pto
Najal		Peotec	V F2 N
Safaix	NPT 64	S&G Syngenta	V F1,2 N Pto
ISI 25533		Isi	V F2 N Pto
Cultivar trapiantate in epoca tardiva <i>Late transplanted cultivars</i>			
Caliendo	ES 22-03	Esasem	V F2 Aa
ES 24-06		Esasem	V F2 N
Foster	ISI 23259	Isi	V F0,1 Pto TSWV
Jeirex	UG 5202	United Genetics	V FF N Pto
Nerman		Zeta Seeds	V F2 N
Nun 0104		Nunhems	V FF N(r.i.) Pto
Perfectpeel (test)		Peto	V F
UG 3002		United Genetics	V FF N Aa
Vulcan	Nun 0041	Nunhems	V F0,1 N Pto

Aa=Alternaria alternata; Asc=Alternaria Stem Canker; F=Fusarium wilt; N=Nematodes; Pto=Pseudomonas tomato; V=Verticillium wilt; F0 = Fusarium oxysporium fysio 0; F0,1 = Fusarium razze 0 e 1; F1,2 = Fusarium razze 1 e 2; F2 = Fusarium razza 2; FF = Fusarium oxysporum spp; r.i. = resistenza intermedia

TAB. 2 - Condizioni sperimentali ed agronomiche di esecuzione della prova.
TABLE 2 - Experimental and agricultural conditions of the trial.

Schema sperimentale <i>Experimental design</i>	blocchi randomizzati con 3 ripetizioni <i>randomized blocks with 3 replications</i>
Dimensione delle parcelle <i>Plot surface</i>	19,80 metri quadrati <i>19.80 square meters</i>
Sesto di impianto <i>Plot design</i>	fila semplice, distanza 20 cm sulla fila e 150 fra le file <i>single row, spaced 20 cm on the row and 150 cm between the rows</i>
Densità <i>Plant population</i>	3,33 piante/mq <i>3.33 plants/sq.m</i>

Prova sperimentale <i>Trial</i>	Cultivar trapiantate in epoca precoce <i>Early transplanted cultivars</i>	Cultivar trapiantate in epoca tardiva <i>Late transplanted cultivars</i>
Ubicazione <i>Location</i>	Eia di San Pancrazio (PR)	Fraore di San Pancrazio (PR)
Tipo di terreno <i>Soil</i>	Argilloso <i>Clayey</i>	Argilloso <i>Clayey</i>
Concimazione <i>Fertilizer supply</i>	N (kg/ha) 103	N (kg/ha) 84
	P ₂ O ₅ (kg/ha) 39	P ₂ O ₅ (kg/ha) 25
	K ₂ O (kg/ha) 146	K ₂ O (kg/ha) 50
Data del trapianto <i>Transplanting date</i>	28 aprile 2008 <i>April, 28, 2008</i>	26 maggio 2008 <i>May, 26, 2008</i>
Periodo di raccolta <i>Harvesting period</i>	dal 4 al 7 agosto 2008 <i>from 4 to 7 August, 2008</i>	dal 3 al 10 settembre 2008 <i>from 3 to 10 September, 2008</i>

2-Valutazioni di carattere agronomico, qualitativo e tecnologico della materia prima e valutazione del prodotto finito

I criteri che hanno portato alla formulazione dei giudizi sono esattamente quelli descritti nelle precedenti pubblicazioni (1-18).

Come per le campagne 1999-2007, è stata effettuata anche l'analisi del residuo secco (RS); questo anche al fine di verificare l'attualità di un limite minimo previsto dalla normativa italiana (DPR 428/75) (19) e comunitaria (Reg. CE 1764/86) (20) relativamente al rapporto zuccheri per la destinazione a concentrati. Un'importante modifica apportata al programma solito, sollecitata in particolare dalla Regione Emilia-Romagna, è stata la determinazione analitica del contenuto di licopene nel pomodoro fresco. Il metodo di base applicato è stato quello messo a punto presso la SSICA e di recente acquisizione (21).

2-Agricultural, qualitative and technological evaluation of the raw material and of the finished product

The judgements were formulated on the basis of the same criteria as those described in the previous publications (1-18).

As in the 1999-2007 seasons, total solids content was also determined; this was done also to establish whether the minimum permissible TS value for sugar/TS value content ratio laid down by the Italian law (DPR 428/75) (19) and EU regulations (EC Reg. CE 1764/86) (20) was still achieved by tomatoes intended for processing into paste. An important modification to the usual programme, specially requested by the Region of Emilia-Romagna, was the analytical determination of lycopene content in fresh tomatoes. The basic method applied was that set up at the SSICA and of recent acquisition (21).

RISULTATI E DISCUSSIONE

1-Dati produttivi e agronomici

I risultati di tipo agronomico sono riportati nelle Tabelle 3a e 3b.

RESULTS AND DISCUSSION

1-Yield and agricultural data

The agricultural data are shown in Tables 3a and 3b.

TAB. 3a - Dati produttivi e caratteristiche agronomiche della pianta.
TABLE 3a - Yield and plant agricultural characteristics.

Cultivars	Produzione commerciale Marketable yield		Pianta Plant				kg sostanza secca/ha kg total solids/ha
	t/ha	%	Ciclo medio, in gg. Average ripening cycle in days	Stato fitosanitario Phytosanitary conditions (P: 5-1)	Copertura dei frutti Fruit coverage (P:5-1)	Lunghezza branche Branch length (cm)	
Cultivar trapiantate precocemente <i>Early transplanted cultivars</i>							
Barone Rosso	50,9 B	69,8	101 A	4,3	4,3	83,9 B	2.816 B
Guadalete (test)	51,5 B	70,3	98 C	4,1	3,8	90,9 A	2.955 B
ISI 24458	53,8 B	74,6	98 C	4,2	4,0	82,5 B	2.964 B
Najal	56,0 B	70,2	101 A	4,0	4,0	71,8 C	3.076 B
Safaix (NPT 64)	69,5 A	77,4	99 B	3,9	3,5	76,9 C	3.461 A
ISI 25533	58,8 B	66,4	99 B	4,0	3,0	81,9 B	2.939 B
Media - Mean	56,7	71,4	99,3	4,1	3,8	81,3	3035,1
Significatività - Significance	**	n.s.	**	—	—	**	*
Cultivar trapiantate tardivamente <i>Late transplanted cultivars</i>							
Caliendo (ES 22-03)	100,0 A	86,0 A	100 B	3,8	3,6	86,9	4.520 A
ES 24-06	91,6 A	78,4 B	100 C	3,8	3,6	89,0	4.017 B
Foster (ISI 23259)	92,1 A	82,4 A	100 C	3,7	3,8	85,8	4.206 A
Jeyrex (UG 5202)	75,1 B	77,5 B	99 C	3,5	3,5	86,9	3.451 C
Nerman	101,3 A	85,3 A	101 B	3,8	3,7	91,9	4.492 A
Nun 0104	99,3 A	80,6 B	103 A	3,9	3,8	88,2	4.410 A
Perfectpeel (test)	98,5 A	84,6 A	98 C	4,0	3,7	80,1	4.156 B
UG 3002	95,2 A	87,0 A	101 B	3,8	3,6	87,9	4.335 A
Vulcan (Nun 0041)	96,6 A	84,9 A	101 B	3,7	3,6	103,2	4.613 A
Media - Mean	94,4	83,0	100,2	3,8	3,6	88,9	4244,4
Significatività - Significance	**	**	**	—	—	n.s.	**

Scott- Knott's test: significanza: ** = P 0,01; * = P 0,05; n.s. = non significativa; not significant; — = non determinato, not determined.

I valori contraddistinti con la stessa lettera non sono significativamente diversi.

Values followed by the same letter are not significantly different.

TAB. 3b - Caratteristiche del frutto.
TABLE 3b - Fruit characteristics.

Cultivars	Bacca Fruit				Resistenze Resistance to		
	Consistenza frutti Fruit firmness (P:5-1)	Uniformità colorazione Colour uniformity (P:5-1)	Facilità distacco Detachment easiness (P:3 opt.)	Peso medio Average fruit weight (g)	Scottature Sun burning (P:5-1)	Spaccature Cracking (P:5-1)	Sovrammaturazione Overripening (P:5-1)
Cultivar trapiantate precocemente <i>Early transplanted cultivars</i>							
Barone Rosso	4,3	5,0	3,0	80,8 A	4,5	4,9	3,8
Guadalete (test)	4,1	5,0	3,0	66,4 B	4,3	5,0	4,0
ISI 24458	4,3	5,0	3,0	61,9 B	4,2	5,0	3,6
Najal	4,1	5,0	3,0	70,5 B	4,5	5,0	3,8
Safaix (NPT 64)	4,0	5,0	3,0	74,4 A	3,2	4,6	3,6
ISI 25533	4,0	5,0	3,0	63,8 B	4,0	4,7	3,6
Media - Mean	4,1	5,0	3,0	69,6	4,1	4,9	3,7
Significatività - Significance	—	—	—	**	—	—	—
Cultivar trapiantate tardivamente <i>Late transplanted cultivars</i>							
Callendo (ES 22-03)	4,0	4,6	3,0	56,8 B	3,9	5,0	4,0
ES 24-06	4,1	4,7	3,0	67,0 A	4,0	5,0	4,0
Foster (ISI 23259)	4,1	4,9	3,0	67,5 A	4,0	5,0	4,0
Jeyrex (UG 5202)	4,1	4,7	3,0	59,7 B	3,9	5,0	3,9
Nerman	4,1	3,9	3,0	61,9 B	3,9	5,0	3,8
Nun 0104	4,0	3,9	3,0	66,4 A	3,8	5,0	4,1
Perfectpeel (test)	4,0	4,6	3,0	61,7 B	3,8	5,0	4,3
UG 3002	4,1	4,6	3,0	58,5 B	3,9	5,0	4,0
Vulcan (Nun 0041)	4,1	4,2	3,0	69,4 A	3,8	5,0	3,8
Media - Mean	4,1	4,5	3,0	63,2	3,9	5,0	4,0
Significatività - Significance	—	—	—	**	—	—	—

Scott. Knott's test; significanza: ** = P 0,01; * = P 0,05; n.s. = non significativa; not significant; — = non determinato; not determined.
I valori contraddistinti con la stessa lettera non sono significativamente diversi.
Values followed by the same letter are not significantly different.

1.1.-Cultivar trapiantate in epoca precoce

I gradi di residuo ottico ad ettaro corrispondono alla produzione commerciabile moltiplicata per il residuo ottico; la varietà Safaix ha ottenuto decisamente il valore più elevato, da imputare ad una produzione commerciale superiore alla media di campo. Tale varietà ha evidenziato inoltre un buon peso medio della bacca, e, in negativo, una minore resistenza alla scottatura e alla spaccatura della stessa. Barone Rosso evidenzia buone caratteristiche per le sue dimensioni e per la resistenza alle scottature. Anche Najal mostra una buona resistenza alle scottature. Le cultivar ISI 24458 e Guadalete hanno invece mostrato buone caratteristiche di resistenza alle spaccature. Infine, ISI 25533 ha riportato una maggiore scalarità rispetto alle altre (minore incidenza % del commerciale sulla produzione totale).

1.2.-Cultivar trapiantate in epoca tardiva

Le cultivar Vulcan, Caliendo, Nerman, Nun 0104, UG 3002 e Foster sono risultate le migliori per i gradi di residuo ottico ad ettaro, tutte collocabili nel gruppo statistico di prima classe (Tabella 4). La produzione commerciabile è stata buona in tutte le varietà ad eccezione di Jeirex, ampiamente sotto la media del campo decisamente alta. Per la concentrazione di maturazione, risultati in media migliori di quelli ottenuti nel campo trapiantato in epoca precoce, si sono evidenziati UG 3002 e Caliendo seguiti da Nerman e Vulcan.

Tutte le cultivar hanno manifestato una buona resistenza alle spaccature; il testimone Perfectpeel, come da sue peculiarità, ha presentato la miglior resistenza alla sovrammaturazione.

Le cultivar esaminate in base ai caratteri agronomici possono essere raggruppate per classi di merito come riportato nella Tabella 4.

1.1.-Early transplanted cultivars

The degree of soluble solids per hectare corresponds to the marketable production multiplied by soluble solids; Safaix had the highest value of all, due to a marketable production greater than the field average. This variety, moreover, showed a good average fruit weight but a lower resistance to sun burning and cracking. Barone Rosso showed good size and good resistance to sun burning. Najal also showed good resistance to sun burning. The cultivars ISI 24458 and Guadalete, however, showed good resistance to cracking. Finally, ISI 25533 revealed higher scalarity than the others (a lower % incidence of the marketable product on total production).

1.2.-Late transplanted cultivars

The cultivars Vulcan, Caliendo, Nerman, Nun 0104, UG 3002 and Foster were the best regarding soluble solids per hectare, all lying within statistical 1st class (Table 4). The marketable production was good for all the varieties, with the exception of Jeirex, which was well below the decidedly high field average. As to ripening concentration, better average results than those obtained for early transplanted cultivars were seen for UG 3002 and Caliendo, followed by Nerman and Vulcan.

All the cultivars showed good resistance to cracking; the reference cultivar Perfectpeel showed the best resistance to over-ripening.

The cultivars tested, on the basis of agronomical features can be graded as reported in Table 4.

TAB. 4 - Classificazione delle cultivar esaminate in base ai caratteri agronomici.

TABLE 4 - Classification of the cultivars examined on the basis of the agricultural data.

	Cultivar trapiantate precocemente <i>Early transplanted cultivars</i>	Cultivar trapiantate tardivamente <i>Late transplanted cultivars</i>
1 ^a classe - 1 st class	Safaix	Caliendo, Foster, Nerman, Nun 0104, UG 3002, Vulcan
2 ^a classe - 2 nd class	Barone Rosso, Guadalete (test), ISI 24458, Najal, ISI 25533	ES 24-06, Perfectpeel (test)
3 ^a classe - 3 rd class		Jeirex

1.1.1.-Ulteriori valutazioni di carattere fisico sulla qualità della bacca

Su un'aliquota di bacche considerate idonee alla successiva trasformazione in polpa sono state fatte altre valutazioni di carattere fisico e morfologico i cui risultati sono riportati nella Tabella 5. In particolare, sono stati contati (ed espressi in percentuale) i peduncoli rimasti attaccati ai frutti, dando anche una valutazione di merito alla facilità di distacco e alla ridotta estensione dell'area depigmentata (nei frutti senza peduncolo). È stato inoltre misurato, mediante calibro, lo spessore della polpa e ne è stata calcolata la variabilità. Infine, è stato attribuito un

1.1.1.-Further physical evaluations on fruit quality

Physical and morphological evaluations were also made on an aliquot of fruits considered suitable for processing into pulp; the results are reported in Table 5. In particular, a count was made (and expressed as a percentage) of the stems remaining attached to the fruits, while were also evaluated ease of detachment and reduced extension of the discoloured area (in the fruits without stems). Calliper-measured flesh thickness and variability were also calculated. Finally, the incidence of rotten parts, the presence of seeds and core fibrousness were evaluated, too. The values were always

giudizio su parti interessate da marcescenze, presenza di semi e fibrosità dell'asse stilare (fittosità). I valori sono sempre attribuiti col criterio di dare il massimo punteggio alla situazione più desiderabile (assenza di fittosità, minima estensione della zona depigmentata, ecc.).

arranged so as to allot the highest scores to the most desirable situation (absence of woody core, minimum extension of discoloured area etc.).

TAB. 5 - Altre caratteristiche del frutto.
TABLE 5 - Other fruit quality characteristics.

Cultivars	Bacche con peduncolo Fruits with stem (%)	Facilità di distacco del peduncolo Detachment easiness of stem (P:5-1)	Estensione area attaccatura Stick area extension (P:5-1)	Spessore mesocarpo Mesocarp thickness (mm)	Assenza semi Seedlessness (P:5-1)	Assenza semi neri Absence of brown seeds (P:5-1)	Estensione fittone Woody core extension (P:5-1)
Cultivar trapiantate precocemente <i>Early transplanted cultivars</i>							
Barone Rosso	0,0	n.r.	3,2	7,99	3,7	4,5	3,6
Guadalete (test)	0,0	n.r.	3,8	7,69	4,8	4,5	4,3
ISI 24458	0,0	n.r.	4,7	7,56	5,0	5,0	4,3
Najal	0,0	n.r.	3,7	7,94	5,0	5,0	3,7
Safaix (NTP 64)	0,0	n.r.	3,5	7,83	4,5	4,8	2,7
ISI 25533	0,0	n.r.	4,0	7,56	3,3	4,7	2,9
Media - Mean	0,0	n.r.	3,8	7,76	4,4	4,8	3,6
Significatività - Significance	n.s.	—	—	n.s.	—	—	—
Cultivar trapiantate tardivamente <i>Late transplanted cultivars</i>							
Calliando	0,00 B	0,00	4,5	7,33 B	4,2	4,8	3,0
ES 24 - 06	2,33 A	5,00	2,5	7,17 B	3,5	3,3	4,0
Foster (ISI 23259)	0,00 B	0,00	3,8	8,10 A	3,7	4,8	3,5
Jeitrex	3,33 A	3,83	4,0	6,65 C	3,2	5,0	4,0
Nerman	0,00 B	0,00	3,5	7,38 B	2,9	5,0	3,8
Nun 0104	0,00 B	1,33	3,1	8,13 A	3,5	5,0	2,0
Perfectpeel (test)	0,00 B	0,00	3,7	7,57 A	3,5	4,8	3,3
UG 3002	1,67 A	4,67	3,0	6,80 C	4,5	3,3	3,2
Vulcan (Nun 0041)	0,00 B	1,67	3,0	7,95 A	3,2	4,8	3,5
Media - Mean	0,8	1,8	3,5	7,45	3,6	4,6	3,4
Significatività - Significance	*	—	—	**	—	—	—

Scott- Knott's test; significanza: ** = P 0,01; * = P 0,05; n.s. = non significativa; not significant; — = non determinato; not determined.

I valori contraddistinti con la stessa lettera non sono significativamente diversi.

Values followed by the same letter are not significantly different.

1.1.1.-Cultivar trapiantate in epoca precoce

Tutte le varietà esaminate sono risultate jointless con peduncoli assenti. Lo spessore medio della polpa non si è differenziato statisticamente nelle diverse cultivar; Barone Rosso e Najal hanno ottenuto i valori più elevati. Nella Figura 1a è possibile verificare anche l'intervallo di dispersione delle diverse linee.

1.1.2.-Cultivar trapiantate in epoca tardiva

In questo caso alcune linee quali Jeirex, ES 24-06 e UG 3002 hanno evidenziato una percentuale minima e trascurabile di peduncoli intorno all'1-3%. Nelle cultivar tardive si sono riscontrate differenze statistiche significative in termini di spessore medio della polpa, dove Nun 0104 e Foster hanno ottenuto valori superiori alla media. In questo caso, l'intervallo di variazione (Figura 1b) è più ampio rispetto al campo precoce.

1.1.1.-Early transplanted cultivars

All the varieties examined resulted as being jointless with no stems. Average flesh thickness was not statistically different among the various cultivars; Barone Rosso and Najal had the highest values. Figure 1a shows the scatter range of the various cultivars.

1.1.2.-Late transplanted cultivars

In this case, some cultivars such as Jeirex, ES 24-06 and UG 3002 revealed a minimal, negligible percentage of stems, around 1-3%. In the late transplanted cultivars, statistically significant differences were found in terms of average flesh thickness, where Nun 0104 and Foster had higher values than the average. In this case, the variability range (Figure 1b) is wider than that of the early transplanted cultivars.

FIG. 1a - Spessore della polpa e intervallo di variabilità per le diverse linee in prova (epoca precoce).
FIG. 1a - Pulp thickness and variability range for the different (early period) cultivars tested.

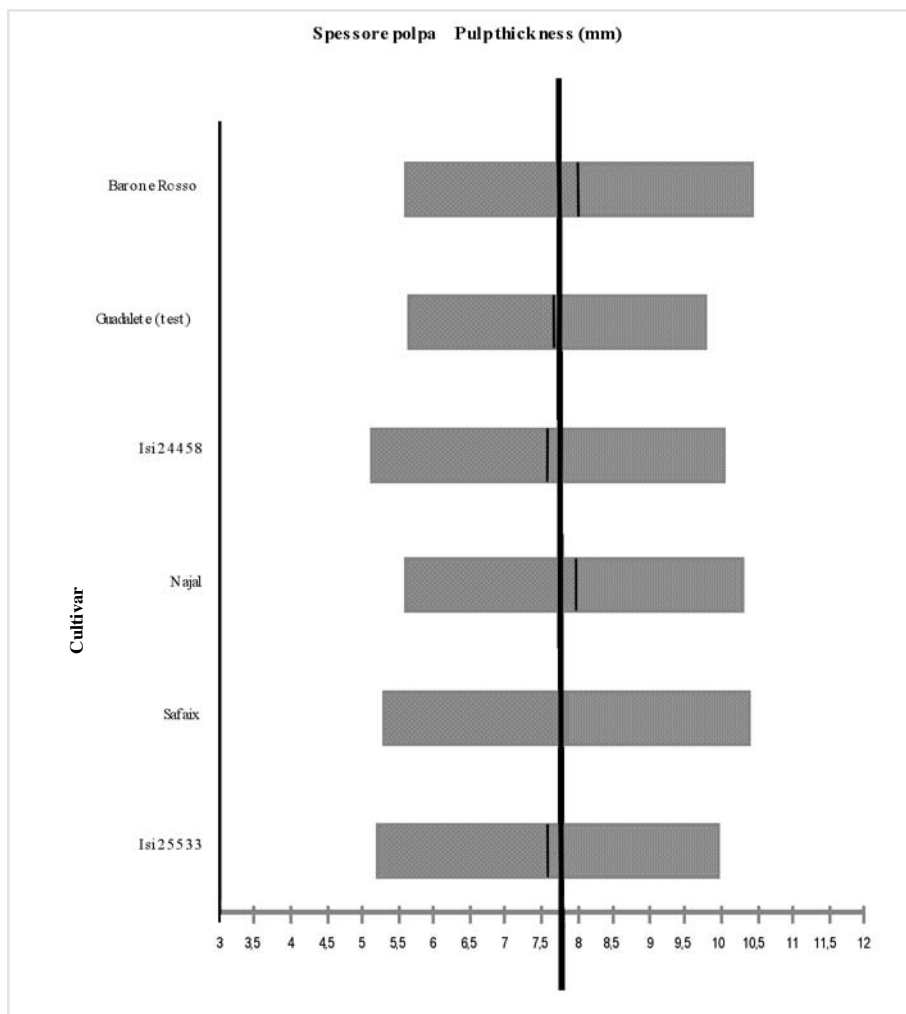
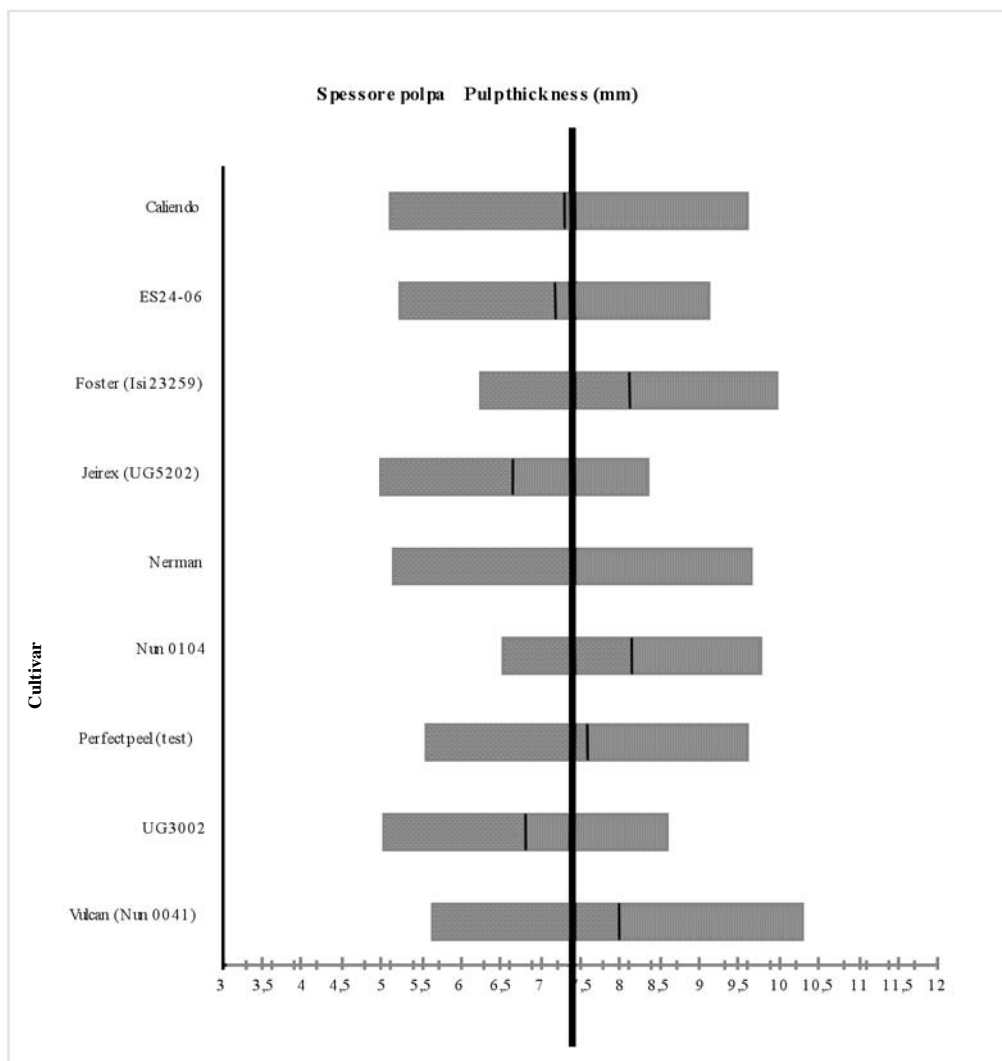


FIG. 1b - Spessore della polpa e intervallo di variabilità per le diverse linee in prova (epoca media e tardiva).
 FIG. 1b - Pulp thickness and variability range for the different (Medium and late) cultivars tested.



2- Caratteristiche qualitative della materia prima

2.1- Parametri morfologici e fisici generali

Nelle Tabelle 6 e 7 sono riportati rispettivamente i dati relativi alle caratteristiche di qualità della materia prima (misurata ad ingresso fabbrica) e alle caratteristiche chimico-fisiche rilevate nei campioni di succo ottenuto per triturazione delle bacche fresche. I risultati si riferiscono a campioni di 5 kg di prodotto considerato "commerciable" e costituiscono la media di 3 ripetizioni.

2- Quality characteristics of the raw material

2.1- General morphological and physical parameters

Tables 6 and 7 show the data relating, respectively, to the quality characteristics of the raw material (measured on entrance to factory) and to the physico-chemical properties of juice samples obtained by crushing fresh fruits. The results refer to samples of 5 kg of product considered "marketable", and are the average of 3 replications.

TAB. 6 - Caratteristiche di qualità della materia prima.
TABLE 6 - Raw-material quality characteristics.

Cultivars	Peso medio Average weight (g)	Non idoneo per la concentrazione Unsuitable for paste			Idoneo alla concentrazione Suitable for paste (%)	Non idoneo per la polpa Unsuitable for pulp				Idoneo per produzione di polpa Suitable for pulp production (%)
		Marcio Rotten (%)	Rotto Cracked (%)	Verde Green (%)		Macchie da sole Sun burning (%)	Molle Puffy (%)	Collettato Yellow shoulders (%)	Sottopeso Underweight (%)	
Cultivar trapiantate precocemente Early transplanted cultivars										
Barone Rosso	70,2	3,1	5,3	0,0	91,6	3,9 B	0,0	0,0	0,8	86,9
Guadalete (test)	57,4	2,4	3,2	0,0	94,4	1,3 B	0,0	1,6	1,9	89,6
ISI 24458	63,4	3,5	3,6	0,0	93,0	2,0 B	1,2	1,9	1,7	86,2
Najdi	67,6	3,0	0,9	0,0	96,1	2,8 B	1,3	0,0	1,0	91,2
Safaix (NTP 64)	58,2	1,5	6,9	0,0	91,5	11,5 A	0,0	0,6	2,1	77,2
ISI 25533	62,5	5,3	6,2	0,0	88,6	2,5 B	0,0	0,0	1,1	85,0
Media - Mean	63,2	3,1	4,3	0,0	92,5	4,0	0,4	0,7	1,4	86,0
Significatività - Significance	n.s.	n.s.	n.s.	—	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Cultivar trapiantate tardivamente Late transplanted cultivars										
Callendo	52,8 C	2,4 B	1,2	0,0	96,4	2,9 B	0,0 B	4,0 B	1,4	88,1 A
ES 24 - 06	58,1 B	2,2 B	1,7	0,0	96,0	3,8 B	0,5 B	5,5 B	1,0	85,3 B
Foster (ISI 23259)	58,7 B	0,5 B	0,0	1,1	98,4	2,3 B	0,0 B	2,4 B	1,1	92,6 A
Jeirex	52,6 C	2,8 B	0,0	0,0	97,2	1,4 B	0,4 B	2,2 B	1,0	92,2 A
Nerman	50,7 C	1,4 B	0,7	0,6	97,3	6,1 A	1,0 A	10,4 A	0,8	79,0 C
Nun 0104	53,5 C	1,9 B	1,7	0,0	96,4	5,5 A	0,5 B	11,0 A	0,5	79,0 C
Perfectpeel (test)	54,0 C	2,5 B	2,1	0,0	95,4	0,7 B	1,2 A	4,2 B	1,0	88,4 A
UG 3002	46,9 D	5,3 A	3,3	0,0	91,4	5,3 A	2,2 A	4,1 B	0,7	79,1 C
Vulcan (Nun 0041)	62,5 A	2,3 B	2,5	0,0	95,3	5,9 A	1,4 A	3,1 B	0,5	84,3 B
Media - Mean	54,4	2,4	1,5	0,2	96,0	3,8	0,8	5,2	0,9	85,3
Significatività - Significance	**	*	n.s.	n.s.	n.s.	*	*	**	n.s.	**

Scott - Knott's test; significanza: ** = P 0,01; * = P 0,05; n.s. = non significativa; not significant; — = non determinato; not determined.
I valori contraddistinti con la stessa lettera non sono significativamente diversi.
Values followed by the same letter are not significantly different.

TAB. 7 - Parametri chimico-fisici del succo ottenuto dalla triturazione dei frutti freschi.
 TABLE 7 - Physico-chemical parameters of the juice obtained by crushing fresh tomatoes.

Cultivars	R.O. Sol. Solids (%Brix)	Residuo secco Dry matter (%)	pH	Colore Hunter Hunter colour	Bostwick (cm)	Acidità totale Total acidity (%)	Acidità totale/°Brix Total acidity/°Brix (%)	Glucosio Glucose (%)	Fruztosio Fructose (%)	Zuccheri totali Total sugars (%)	Zuccheri totali /RS Total sugars/°Brix (%)	Zuccheri totali /°Brix Total sugars/°Brix (%)	Lycopene mg/kg	Lycopene/RS mg/kg
Cultivar trapiantate precocemente Early transplanted cultivars														
Barone Rosso	5.53 A	6.17	4.18 B	2.36 B	8.53	0.49	8.80	1.82 B	1.87 B	3.68 B	59.70	66.55 B	125	2.026
Guadalete (test)	5.74 A	6.38	4.14 B	2.36 B	8.60	0.50	8.65	2.02 A	1.97 A	3.98 A	62.43	69.38 A	107	1.677
ISI 24458	5.51 A	6.21	4.16 B	2.41 A	7.67	0.49	8.83	1.70 B	1.80 B	3.50 C	56.36	63.52 B	108	1.739
Najal	5.49 A	5.93	4.22 A	2.42 A	8.50	0.47	8.62	1.75 B	1.77 B	3.52 C	59.30	63.98 B	115	1.939
Safaix (NTP 64)	4.98 B	5.64	4.16 B	2.24 D	7.73	0.45	8.97	1.60 C	1.65 C	3.25 D	57.62	65.28 B	102	1.809
ISI 25533	5.00 B	5.65	4.24 A	2.30 C	6.77	0.43	8.68	1.60 C	1.63 C	3.23 D	57.23	64.71 B	108	1.912
Media - Mean	5.38	6.00	4.18	2.35	7.97	0.47	8.76	1.75	1.78	3.53	58.77	65.57	110.8	1850.2
Significatività - Significance	**	—	*	**	n.s.	*	n.s.	**	**	**	n.s.	**	—	—
Cultivar trapiantate tardivamente Late transplanted cultivars														
Caliendo	4.51 A	5.05	4.34 B	2.34 A	7.63 B	0.39 B	8.72 B	1.38 B	1.50 B	2.88 B	57.10 A	63.91	111	2.198
ES 24 - 06	4.39 B	5.04	4.29 C	2.21 B	6.27 B	0.41 B	9.27 B	1.38 B	1.47 B	2.85 B	56.55 A	64.97	102	2.024
Foster (ISI 23259)	4.57 A	5.15	4.27 C	2.24 B	7.57 B	0.41 B	8.98 B	1.43 A	1.60 A	3.03 A	58.90 A	66.42	104	2.019
Jeirex	4.60 A	5.04	4.33 B	2.32 A	8.70 A	0.40 B	8.70 B	1.50 A	1.56 A	3.06 A	60.71 A	66.64	117	2.321
Nerman	4.43 B	4.92	4.29 C	2.33 A	8.70 A	0.52 A	11.74 A	1.47 A	1.58 A	3.05 A	61.99 A	68.84	110	2.236
Nun 0104	4.44 B	4.88	4.27 C	2.21 B	8.50 A	0.52 A	11.62 A	1.43 A	1.58 A	3.02 A	61.82 A	67.94	97	1.988
Perfectpeel (test)	4.22 B	4.51	4.28 C	2.35 A	8.60 A	0.40 B	9.48 B	1.27 B	1.42 B	2.68 B	59.50 A	63.58	104	2.306
UG 3002	4.55 A	5.22	4.40 A	2.33 A	6.63 B	0.43 B	9.44 B	1.26 B	1.33 B	2.59 B	49.68 B	57.07	105	2.011
Vulcan (Nun 0041)	4.78 A	5.35	4.38 A	2.28 A	8.43 A	0.33 C	6.98 C	1.59 A	1.70 A	3.29 A	61.50 A	68.87	110	2.056
Media - Mean	4.50	5.02	4.32	2.29	7.89	0.42	9.44	1.41	1.53	2.94	58.64	65.36	106	2.129
Significatività - Significance	**	—	**	**	*	**	**	*	*	*	*	n.s.	—	—

Scott - Knott's test; significanza: ** = P 0.01; * = P 0.05; n.s. = non significativa; not significant; — = non determinato; not determined.
 I valori contraddistinti con la stessa lettera non sono significativamente diversi.
 Values followed by the same letter are not significantly different.

2.1.1.-Cultivar trapiantate in epoca precoce

Per la pezzatura (peso medio della bacca), si evidenziano in positivo le linee Barone Rosso e Najal in una media di campo decisamente buona e superiore a quella dello scorso anno (63,2 g contro 52,7 g); per la percentuale complessiva di difettosità derivante da marci, spaccati e immaturi spiccano, nell'ordine, le tesi Najal (merito della più bassa percentuale di prodotto spaccato), il testimone Guadalete e Isi 24458.

2.1.2.-Cultivar di epoca tardiva

Per il peso medio della bacca, in un contesto di media di campo decisamente inferiore al precoce (54,4 g contro 63,2 g), si distinguono in positivo le tesi Vulcan, Foster ed ES 24-06.

Le condizioni pedo-climatiche occorse durante le fasi di trapianto e maturazione hanno consentito percentuali di scarto (dovute al marcio e allo spaccato) minori di quelle verificatesi nel campo trapiantato precocemente. È importante, a questo proposito, ricordare che i valori percentuali sono determinati in peso, con l'asportazione totale dei frutti interessati da difetti.

Su un dato generalmente buono, per la percentuale relativa alle bacche risultate idonee alla concentrazione, si distingue in positivo la linea Foster (98,4%) e, in negativo, la linea UG 3002 (5,3% di marcio e 3,3% di spaccato), accentuando quanto già dimostrato durante la campagna 2007 (2,6% di marcio e 1,9% di spaccato).

2.2.-Parametri specifici per la destinazione a polpa

2.2.1.-Cultivar trapiantate in epoca precoce

Per quanto riguarda la percentuale riferita alle altre difettosità che influiscono nella determinazione delle caratteristiche qualitative della polpa (% di macchie da sole, % collettati, % molli e % sottopeso), la linea Najal seguita dal testimone Guadalete sono risultate essere le migliori cultivar in riferimento all'idoneità alla trasformazione in polpa. La tesi Safaix, presentando elevate percentuali di macchie da sole (11,5%), si evidenzia come la peggiore cultivar per la produzione di polpa di qualità.

Il comportamento generale del campo, in epoca medio-precoce, si è dimostrato quest'anno non del tutto positivo (86,0%) rispetto all'anno precedente (92,6%) per le note condizioni pedo-climatiche occorse.

2.2.2.-Cultivar trapiantate in epoca tardiva

Il problema che si è maggiormente riscontrato nelle tesi di epoca tardiva, è stato l'elevato numero di frutti "collettati" e/o presentanti macchie da sole.

Le tesi Foster insieme a Jeirex si sono confermate le più idonee alla trasformazione in polpa, grazie alle basse percentuali di difettosità attinenti al cubettato (% di macchie da sole, % collettati, % molli e % sottopeso), oltre che all'ottima idoneità mostrata per la trasformazione in derivati concentrati.

In negativo spiccano le linee Nerman e Nun 0104 sia per le elevate percentuali di prodotto collettato, sia per le macchie da sole, rendendole meno idonee alla trasformazione in polpa. La tesi UG 3002 risulta penalizzata soprattutto per elevate percentuali di prodotto marcio, spaccato e con difettosità di macchie da sole.

2.1.1.-Early transplanted cultivars

Regarding size (average fruit weight), the cultivars Barone Rosso and Najal stand out positively in a decidedly good field average, higher than that of the preceding year (63.2 g as against 52.7 g); for overall percentage of defective material in terms of rotten, cracked or unripe fruits, stand out in the following order Najal (thanks to the lower percentage of cracked product), the reference cultivar Guadalete and Isi 24458.

2.1.2.-Late transplanted cultivars

Regarding average fruit weight, with a field average decidedly lower than that of the early transplanted cultivars (54.4 g as against 63.2 g), Vulcan, Foster and ES 24-06 stand out positively.

The pedo-climatic conditions prevailing during the stages of transplantation and ripening allowed for lower reject values (due to rotting and cracking) than those witnessed in the early transplanted cultivars. It is important to note, in this connection, that the percent values are measured in weight, with the total removal of all fruits affected by defects.

In a context of generally good results, for the percentage of fruits resulting as being suitable for concentration Foster stands out positively (98.4%) and UG 3002 negatively (5.3% of rotten fruit and 3.3% of cracked fruit), underlining what had already been demonstrated during the season of 2007 (2.6% of rotten fruit and 1.9% of cracked fruit).

2.2.-Parameters specific for processing into pulp

2.2.1.-Early transplanted cultivars

As to the percentage regarding the other typical defects that help to determine the qualitative characteristics of the pulp (% sun sun burning, % "yellow shoulders", % puffy fruits and % underweight fruits), Najal, followed by Guadalete, were the most suitable cultivars for processing into pulp. Safaix, showing high percentages of sun sun burning (11.5%), stands out as the worst cultivar for the production of quality pulp.

The general field behaviour, in medium early period, proved this year to be not altogether positive (86.0%) compared to last year (92.6%), owing to the pedo-climatic conditions occurring.

2.2.2.-Late transplanted cultivars

The problem arising most in late transplanted cultivars was the high number of fruits with "yellow shoulders" and/or sun burning.

Foster and Jeirex proved to be the most suitable for processing into pulp, thanks to the low percentages of defects concerning diced products (% sun burning, % "yellow shoulders", % puffy fruits and % underweight fruits), besides the excellent suitability that they displayed for processing into pastes.

Nerman and Nun 0104 stand out negatively both for the high percentages of product with "yellow shoulders" and for sun burning, which makes them less suitable for processing into pulp. UG 3002 is negative above all for the high percentages of rotten, cracked and with sunburning spots product.

2.3.-Parametri chimico-fisici

2.3.1.-Cultivar trapiantate in epoca precoce

Per quanto concerne il contenuto in solidi solubili presenti, si distingue in positivo, sottolineando questa caratteristica ormai proclamata negli ultimi anni, il testimone Guadalete; altrettanto bene si sono comportate, nell'ordine, le tesi Barone Rosso, ISI 24458 e Najal. Per il carattere "Colore Hunter", in una media di campo più che buona, migliore dello scorso anno (2,35 contro 2,27), si evidenziano in positivo le tesi Najal e ISI 24458; per la consistenza Bostwick spicca il dato decisamente interessante di ISI 25533, che presenta anche il valore più basso di acidità totale rispetto alla media di campo. La percentuale di zuccheri totali riferita alla sostanza secca ha evidenziato in positivo, come già detto per il °Brix, la tesi Guadalete e la tesi Barone Rosso.

Il contenuto in licopene si attesta su valori superiori rispetto a quelli riscontrati nella campagna 2007; i dati migliori, rapportati a 1 kg di sostanza secca, si rilevano per la tesi Barone Rosso, seguita da Najal che parzialmente si correlano al maggiore valore di colore Hunter.

2.3.2.-Cultivar trapiantate in epoca tardiva

Per il contenuto in solidi solubili, si sono contraddistinte in positivo le linee Vulcan, Jeirex, Foster, UG 3002 e Caliendo in una media di campo generalmente più bassa (Perfectpeel si è distinta in negativo) rispetto all'epoca precoce di quest'anno. Il colore Hunter, nella media del campo, ha presentato un valore più basso rispetto a quello delle varietà precoci (2,29 contro 2,35), a dimostrazione che l'andamento stagionale del periodo non ha permesso la perfetta omogeneità di maturazione dei frutti; ciò nonostante le tesi Perfectpeel, Caliendo, UG 3002 e Nerman hanno mostrato risultati apprezzabili. I valori di pH sono nella media stagionale; l'acidità totale più bassa si è verificata nella cultivar Vulcan mentre la tesi Nerman ha manifestato un'inversione di comportamento (in negativo) dell'acidità totale rispetto alla scorsa campagna; anche Nun 01014 ha riportato lo stesso valore elevato. Il dato relativo alla consistenza Bostwick ha premiato le varietà ES 24-06 e UG 3002. Per quanto riguarda la percentuale di zuccheri riferita alla sostanza secca, i risultati migliori sono stati forniti, nell'ordine, dalle tesi Nerman, Nun 01014, Vulcan e Jeirex; in negativo il comportamento di UG 3002.

La concentrazione di licopene si attesta su valori relativamente più elevati rispetto a quelli delle linee di impianto precoce (2130 mg/kg rispetto a 1850 mg/kg di sostanza secca come valori medi); ciò è dovuto soprattutto al più basso valore di residuo che si è manifestato nell'epoca tardiva; si evidenzia, inoltre, il dato elevato della linea Jeirex (2320 mg/kg S.S.), seguita da Caliendo (2200 mg/kg S.S.) che confermano il dato positivo riscontrato sul colore Hunter.

2.4.-Valutazioni complessive sulla qualità della materia prima

In base ai risultati delle valutazioni qualitative e delle determinazioni chimico-fisiche sul prodotto fresco, le cultivar possono essere suddivise come riportato nella Tabella 8.

2.3.-Physico-chemical parameters

2.3.1.-Early transplanted cultivars

As concerns soluble solids content, Guadalete stands out positively, confirming this characteristic that has become self-evident in the last few years; Barone Rosso, ISI 24458 and Najal, in that order, also performed well. As to "Hunter Colour", in a very good field average, better than that of last year (2.35 as against 2.27), Najal and ISI 24458 stand out positively; regarding Bostwick consistency, the decidedly interesting datum of ISI 25533 stands out, the latter also presenting the lowest total acidity value compared to the field average. Guadalete and Barone Rosso were positive for percentage of total sugar content with reference to dry matter, as has already been said regarding °Brix.

The lycopene values were higher than those measured in the season of 2007; the best figures, referring to 1 kg of dry matter, are those of Barone Rosso, followed by Najal, which are partially correlated to the higher Hunter colour value.

2.3.2.-Late transplanted cultivars

Regarding soluble solids content, Vulcan, Jeirex, Foster, UG 3002 and Caliendo stand out positively in a generally lower field average (Perfectpeel stands out negatively) compared to the early transplanted cultivars of this year. The Hunter colour, in the field average, had a lower value than that of the early transplanted cultivars (2.29 as against 2.35), testifying to the fact that the weather pattern of that period did not allow for homogeneous ripening of the fruits. Nevertheless, Perfectpeel, Caliendo, UG 3002 and Nerman gave appreciable results. Their pH values were within the seasonal average; the lowest total acidity was seen in the cultivar Vulcan, while Nerman showed a behavioural reversal (in a negative direction) of total acidity compared to last year's season; Nun 01014 also had the same high value. The datum relating to Bostwick consistency was the best for the cultivars ES 24-06 and UG 3002. As regards percentage of sugars with reference to dry matter, the best results were yielded by Nerman, Nun 01014, Vulcan and Jeirex in that order; UG 3002 displayed a negative behaviour.

The concentration of lycopene showed values relatively higher than those of the early transplanted cultivars (2130 mg/kg compared with 1850 mg/kg of dry matter as average values); this is due above all to the lower value of residue in the late transplanted cultivars; also to be noted is the high datum for Jeirex (2320 mg/kg S.S.), followed by Caliendo (2200 mg/kg S.S.), which confirms the positive datum found concerning Hunter colour.

2.4.-Overall evaluations on the quality of the raw material

On the basis of the results of the qualitative evaluations and of the physico-chemical determinations on the fresh product, the cultivars can be subdivided as shown in Table 8.

TAB. 8 - Classificazione delle cultivar in base ai risultati delle valutazioni qualitative e delle determinazioni chimico-fisiche sul prodotto fresco.

TABLE 8 - Tomato-cultivar classification on the basis of the results of quality evaluations and physico-chemical determinations on the fresh product.

	Cultivar trapiantate precocemente <i>Early transplanted cultivars</i>	Cultivar trapiantate tardivamente <i>Late transplanted cultivars</i>
1 ^a classe - 1 st class	Guadalete (test), Najal, Barone Rosso	Foster, Jeirex, Vulcan
2 ^a classe - 2 nd class	ISI 24458, ISI 25533	Caliendo, ES 24-06, Perfectpeel (test), Nerman
3 ^a classe - 3 rd class	Safaix	Nun 0104, UG 3002

3-Resa di trasformazione e caratteristiche di qualità della polpa

3.1.-Resa di trasformazione

Nella Tabella 9 sono riportate le rese in polpa (sperimentale); i valori sono espressi in grammi di polpa sgrondata (prima della sterilizzazione) rispetto al prodotto lavato. Fra le cultivar di epoca precoce, la resa maggiore si è ottenuta con ISI 24458 e Najal, con ottimi valori sopra la media di campo. Fra quelle di epoca tardiva, la migliore resa è quella fornita da Nerman e UG 3002 mentre rese inferiori sono state fornite dalla tesi Perfectpeel (dato che riconferma il calo dello scorso anno) e da ES 24-06.

3-Processing yield and pulp quality characteristics

3.1.-Processing yield

Table 9 shows pulp yields (experimental); the values are expressed as grams of drained pulp (before sterilisation) compared to the washed product. The highest yield among the early transplanted cultivars was obtained with ISI 24458 and Najal, with excellent values, above field average. The highest yield among the late transplanted cultivars was obtained with Nerman and UG 3002, whereas lower yields were obtained from Perfectpeel (a datum that echoes the loss of the preceding year) and from ES 24-06.

TAB. 9 - Rese in polpa (sperimentale).

TABLE 9 - Yield in pulp (experimental value).

Cultivar	grammi di polpa/kg di pomodoro <i>g of pulp/kg of raw material</i>
Cultivar di epoca precoce <i>Early transplanted cultivars</i>	
Barone Rosso	579
Guadalete (test)	571
ISI 24458	723
Najal	723
Safaix (NPT 64)	596
ISI 25533	600
Media Average	632
Cultivar di epoca tardiva <i>Late transplanted cultivars</i>	
Caliendo	644
ES 24-06	578
Foster	638
Jeirex	612
Nerman	661
Nun 0104	591
Perfectpeel (test)	557
UG 3002	656
Vulcan (Nun 0041)	583
Media Average	613

3.2.-Qualità delle polpe

Nella Tabella 10 sono riportati i risultati della valutazione qualitativa dei cubettati ottenuti. Per la produzione di polpa è stata utilizzata una formulazione di 4 parti di

3.2.-Pulp quality

Table 10 shows the results of the qualitative evaluation of the diced product obtained. For the production of pulp a formulation was used of 4 parts of peeled, drained and diced

pomodoro cubettato pelato e sgrondato (11 x 11 mm) e 1 parte di succo-passato a 7 °Brix (dello stesso tipo per tutte le tesi). I valori riportati costituiscono le medie di 3 determinazioni (3 scatole) per ogni parametro.

tomatoes (11 x 11 mm) and 1 part of 7 °Brix tomato juice (the same type for all the trials). The values reported are the average of 3 determinations (3 cans) for each parameter.

TAB. 10 - Caratteristiche qualitative del prodotto (cubettato).
TABLE 10 - Quality characteristics of finished product (diced tomatoes).

Cultivars	Peso sgocciolato Drained weight (%)	Pari gialle Discoloured pieces (%)	Interezza Integrity (%)	Bostwick (cm)			pH	Colore Hunter Hunter colour	R.O. Sol. solids (°Brix)	Acidità totale Total acidity		Bucce Peels (cm ² /100 g)
				Siero Serum	Polpa Pulp	Δ				(%)	(% °Brix)	
Cultivar trapiantate precocemente Early transplanted cultivars												
Barone Rosso	86,79A	6,52C	73,55A	3,47 A	1,83A	1,63B	4,25B	1,93	6,51A	0,41B	6,30B	2,72
Guadalete (test)	78,51B	4,81C	63,92B	3,83 A	1,83A	2,00B	4,25B	1,96	6,60A	0,43A	6,47B	2,63
ISI 24458	85,27A	4,55C	67,58B	2,40 C	0,00B	2,40A	4,29A	1,99	6,33B	0,40B	6,38B	1,64
Najal	85,56A	7,53B	71,08A	1,67 C	0,00B	1,67B	4,25B	1,97	6,32B	0,42A	6,69A	2,54
Safaix (NTP 64)	89,08A	10,28A	73,96A	1,83 C	0,00B	1,83B	4,25B	1,94	5,89D	0,38C	6,40B	3,16
ISI 25533	87,38A	7,51B	73,39A	2,83 B	0,00B	2,83A	4,23C	1,86	6,08C	0,39C	6,47B	2,63
Media - Mean	85,43 **	6,87 **	70,58 **	2,67 **	0,61 **	2,06 **	4,25 **	1,94 n.s.	6,29 **	0,41 **	6,45 **	2,56 n.s.
Significatività - Significance												
Cultivar trapiantate tardivamente Late transplanted cultivars												
Callendo	86,80	10,95	73,67A	1,33 D	0,00	1,33D	4,33C	1,85	5,57B	0,29B	5,21C	3,60B
ES 24 - 06	87,47	10,27	69,92A	1,17 D	0,00	1,17D	4,32D	1,89	5,55B	0,30A	5,41B	3,58B
Foster (ISI 23259)	86,34	14,11	70,81A	3,83 B	0,00	3,83B	4,30E	1,81	5,50C	0,32A	5,76A	3,34B
Jeirex	83,44	10,46	68,95A	4,10 B	0,00	4,10B	4,29E	1,92	5,58B	0,30A	5,43B	5,90B
Nerman	86,46	14,93	70,48A	1,87 D	0,00	1,87D	4,28F	1,85	5,48C	0,27C	4,92D	7,92A
Nun 0104	84,98	12,02	65,06B	2,90 C	0,00	2,90C	4,28F	1,89	5,61B	0,30A	5,41B	4,84B
Perfectipeel (test)	83,37	10,84	66,08B	3,93 B	0,33	3,60B	4,35C	1,92	5,33D	0,30A	5,69A	5,44B
UG 3002	85,54	12,87	68,16B	5,43 A	0,00	5,43A	4,36B	1,91	5,38D	0,29B	5,39B	9,45A
Vulcan (Nun 0041)	86,67	11,28	69,42A	3,00 C	0,00	3,00C	4,38A	1,95	5,79A	0,29B	5,01D	4,73B
Media - Mean	85,67 n.s.	11,97 n.s.	69,17 **	3,06 **	0,04 n.s.	3,03 **	4,32 **	1,89 n.s.	5,53 **	0,30 **	5,36 **	5,42 *
Significatività - Significance												

Scott-Knott's test; significanza: ** = P 0,01; * = P 0,05; n.s. = non significativa; not significant; — = non determinato; not determined.
I valori contraddistinti con la stessa lettera non sono significativamente diversi.
Values followed by the same letter are not significantly different.

3.2.1.-Cultivar trapiantate in epoca precoce

I valori di pH si sono mantenuti positivamente bassi nonostante l'aggiunta di succo, rispetto ai valori riscontrati sul prodotto fresco. Il colore Hunter, misurato sul cubettato tal quale, in una media di campo relativamente positiva (soprattutto se confrontata con quella della campagna 2007 nello stesso periodo), non ha evidenziato sostanziali differenze tra le cultivar: il dato migliore è stato comunque fornito da ISI 24458 (1,99).

Dalla misura della percentuale del peso sgocciolato e dell'integrità della polpa, caratteri correlati alla tenuta del cubettato, si differenziano in positivo le tesi Safaix, ISI 25533 e Barone Rosso; unica tesi al di sotto della media è stata Guadalete; che ha fornito il peggiore risultato al contrario di quanto mostrato nello scorso anno. La percentuale di parti gialle (notoriamente più consistenti) è risultata decisamente bassa nelle tesi ISI 24458 e Guadalete, in negativo si evidenzia la tesi Safaix che quindi spiega gli elevati valori di % di sgocciolato e % d'integrità ottenuti.

Confrontando le differenze tra i dati relativi allo sgocciolato e all'integrità della polpa, la cultivar che si è maggiormente distinta in termini di "tenuta del cubetto" è Barone Rosso.

I dati riferiti alla consistenza Bostwick sono risultati interessanti per tutte le linee in prova, con una preferenza per le cultivar Najal e Safaix che hanno mostrato un'ottima tenuta del siero (Δ come indice di sineresi).

Per la presenza di bucce, pur in assenza di differenze significative, la linea che si è distinta in positivo è ISI 24458. L'acidità totale riferita alla sostanza secca si è verificata piuttosto bassa per tutte le cultivar, con una leggera preferenza per Safaix, ISI 25533 e Barone Rosso.

3.2.2.-Cultivar trapiantate in epoca tardiva

In questo campo, per i valori di pH, non si riscontra un innalzamento di valori rispetto al fresco. I dati rilevati risultano essere lievemente più alti rispetto a quelli riscontrati nell'epoca medio-precoce comunque non preoccupanti.

Come nelle campagne precedenti, nel campo d'impianto medio-tardivo il dato abbastanza preoccupante si conferma quello riguardante la percentuale di bucce, valore medio doppio rispetto al campo delle linee trapiantate in epoca precoce: in particolare, si sono evidenziati valori elevati per UG 3002 e Nerman. Il colore Hunter determinato sul prodotto cubettato tal quale ha evidenziato una generale mediocrità dei dati, dovuta anche alla scarsa concentrazione della salsa-liquido di governo aggiunta (media di campo a/b 1,89); la tesi Vulcan si è di poco diversificata in positivo (1,95).

Le percentuali di peso sgocciolato non sono risultate significativamente diverse anche se i migliori valori sono stati forniti, nell'ordine, dalle tesi ES 24-06 e Caliendo. La percentuale di parti gialle o depigmentate è risultata mediamente più elevata rispetto alla media del campo precoce, complice la non perfetta uniformità di maturazione dei frutti. I dati migliori di integrità della polpa sono stati rilevati in Caliendo, Foster e Nerman (a conferma del dato sul prodotto sgocciolato). Dall'analisi dell'acidità totale riferita alla sostanza secca, risultata mediamente bassa per tutte le linee in prova, le tesi Nerman e Vulcan hanno espresso i valori più bassi.

La consistenza Bostwick ha riconfermato i dati misurati

3.2.1.-Early transplanted cultivars

pH values remained positively low despite the addition of juice, compared to the values measured in the fresh product. Hunter colour, measured on the diced tomato as such, in a relatively positive field average (above all if compared with that of the season of 2007 in the same period), was not substantially different from one cultivar to another: in any case, the best result was given by ISI 24458 (1.99).

From the measurement of the percentage of drained weight and of pulp integrity, characteristics correlated to the firmness capacity of the diced tomatoes, Safaix, ISI 25533 and Barone Rosso stand out positively; the only cultivar below the average was Guadalete, which gave the worst result, contrary to its performance in the preceding year. The percentage of yellow parts (considerably more consistent) was decidedly low in the cultivars ISI 24458 and Guadalete, and Safaix stands out negatively, which accounts for the high % of drained product and % of integrity obtained.

Comparing the differences between the data relating to drained product and pulp integrity, Barone Rosso proved to be the best cultivar in terms of "firmness of diced product".

The data referring to Bostwick consistency were interesting for all the cultivars tested, with a preference for Najal and Safaix, which showed excellent serum retention (Δ as an index of syneresis).

Although no significant differences were observed, ISI 24458 stands out positively for the presence of peel. Total acidity referring to dry matter was somewhat low for all the cultivars, with a slight preference for Safaix, ISI 25533 and Barone Rosso.

3.2.2.-Late transplanted cultivars

In this field, no higher pH values were found compared to the fresh product. The data obtained are slightly higher than those found in mid-to-early stages, but are in any case not worrying.

As in the preceding seasons, in the mid-to-late transplanted cultivars a somewhat worrying datum is that regarding peel percentage, with a average value twice as much that of the early transplanted cultivars: in particular, high values were found for UG 3002 and Nerman. The Hunter colour measured on the diced product as such gave a generally mediocre result, partly owing to the low concentration of the common tomato juice (6.5°Brix) as packing medium used (field average a/b 1.89); Vulcan slightly changed for the better (1.95).

The dry weight percentages were not significantly different, although the best values were those of ES 24-06 followed by Caliendo. The percentage of yellow or discoloured parts was on average higher than the average of the early transplanted cultivars, partly owing to the less than perfect uniformity of fruit ripening. The best pulp integrity data were those of Caliendo, Foster and Nerman (confirming the results of the drained product). On analysis of total acidity with reference to dry matter, resulting as being low on average for all the cultivars tested, Nerman and Vulcan had the lowest values.

Bostwick consistency data reconfirmed the data measured for drained weight and pulp integrity data for Caliendo and Nerman (which has the same positive

di peso sgocciolato ed integrità della polpa per le varietà Caliendo e Nerman (che rimarca anche in questa campagna il comportamento positivo dello scorso anno); anche la cultivar ES 24-06 ha dimostrato una buona "tenuta".

In base quindi alle caratteristiche qualitative dei prodotti ottenuti, le cultivar si possono distinguere in classi di merito per ciascun gruppo (Tabella 11).

behaviour this year as last); ES 24-06 also showed good "firmness".

Hence, on the basis of finished product quality, the cultivar can be graded for each group (Table 11).

TAB. 11 - Classificazione delle cultivar di pomodoro in base alle caratteristiche qualitative del prodotto finito.
TABLE 11 - Tomato-cultivar classification on the basis of finished product quality.

	Cultivar trapiantate precocemente <i>Early transplanted cultivars</i>	Cultivar trapiantate tardivamente <i>Late transplanted cultivars</i>
1 ^a classe - 1 st class	Barone Rosso, ISI 24458, Najal	Caliendo, ES 24-06, Vulcan
2 ^a classe - 2 nd class	Guadalete (test), Safaix, ISI 25533	Foster, Jeirex, Nun 0104, Nerman, Perfectpeel (test)
3 ^a classe - 3 rd class		UG 3002

4-Risultati complessivi

Riprendendo i dati di campo e la classificazione fatta in precedenza e confrontandola con i dati qualitativi, si ottiene il prospetto riportato nella Tabella 12.

4-Overall results

Reconsidering the field data and the classification made previously and comparing the latter with the qualitative data, the results obtained are reported in Table 12.

TAB. 12 - Risultati complessivi del confronto varietale.
TABLE 12 - Global results of the comparison trial.

Cultivar	Classificazione in gruppo di merito <i>Grading</i>			
	Dati agronomici <i>Agricultural data</i>	Dati qualitativi del frutto <i>Raw-material quality</i>	Resa <i>Yield</i>	Dati qualitativi della polpa <i>Quality of crushed tomatoes</i>
Cultivar trapiantate in epoca precoce <i>Early transplanted cultivars</i>				
Barone Rosso	2	1	2	1
Guadalete (test)	2	1	2	2
ISI 24458	2	2	1	1
Najal	2	1	1	1
Safaix (<i>NPT 64</i>)	1	3	2	2
ISI 25533	2	2	2	2
Cultivar trapiantate in epoca tardiva <i>Late transplanted cultivars</i>				
Caliendo (ES 22-03)	1	2	1	1
ES 24-06	2	2	3	1
Foster	1	1	1	2
Jeirex (UG 5202)	3	1	2	2
Nerman	1	2	1	2
Nun 0104	1	3	2	2
<i>Perfectpeel (test)</i>	2	2	3	2
UG 3002	1	3	1	3
Vulcan (Nun 0041)	1	1	2	1

In **grassetto** le varietà migliori, in corsivo le meno valide.
In bold type the best cultivars, in italics the unsuitable ones.

CONCLUSIONI

Le prove sperimentali sul pomodoro da industria, condotte dalla Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari in collaborazione con l'Azienda Agraria Sperimentale Stuard, hanno permesso di confrontare fra di loro in diversi ambienti ed in diverse annate tutte le nuove accessioni varietali provenienti dalla ricerca.

Analizzando i risultati della sperimentazione 2008 di un confronto varietale fra cultivar di pomodoro da industria (15 ibridi) proposte dalle principali ditte sementiere per valutare l'idoneità alla produzione di derivati quali tritutati, polpe e/o cubettati di pomodoro, si sono potute trarre importanti conclusioni; in tale modo si riesce a fornire un prezioso supporto per una scelta ponderata e indirizzata verso le esigenze delle aziende di trasformazione italiane che devono affrontare sempre più agguerriti competitor nello scenario globale.

Il progetto sviluppato ha consentito di valutare per ogni cultivar: il comportamento in campo, la valutazione agronomica della materia prima sotto l'aspetto delle caratteristiche morfologiche, fisiche, sanitarie, chimiche e chimico-fisiche della bacca, l'analisi della resa di trasformazione effettuata in linea pilota di trasformazione e, infine, la valutazione del derivato (polpa) ottenuto.

Dalla prova effettuata, si possono trarre le seguenti conclusioni: tra le cultivar trapiantate in epoca precoce, Safaix si è evidenziata in positivo unicamente per le caratteristiche agronomiche e in negativo per le caratteristiche qualitative misurate sulla bacca e sul succo "fresco". Per questi parametri, le tesi Guadalete (test) e Najal sono risultate le migliori. Dal punto di vista della resa in trasformazione e delle caratteristiche qualitative del prodotto finito (polpa), si è riconfermato l'ottimo comportamento di Najal e di ISI 24458. In generale, si può affermare che la tesi Najal ha ottenuto il punteggio migliore tra le cultivar costituenti il campo precoce.

Fra le linee trapiantate in epoca tardiva, Foster e Vulcan risultano essere le migliori per quanto concerne le caratteristiche agronomiche e qualitative della bacca. Nerman, oltre ad evidenziare un buon comportamento agronomico, conferma buone prestazioni qualitative di prodotto finito e ottima resa di trasformazione. In sintesi, si contraddistinguono positivamente, per il punteggio complessivo, le tesi Caliendo, Foster e Vulcan. Hanno fornito risultati negativi, soprattutto per la bassa resa in polpa, il testimone Perfectpeel e la tesi ES 24-06. La qualità del prodotto finito è risultata mediocre per la tesi UG 3002.

Cercando di analizzare i comportamenti presentati dalle linee sperimentate nell'arco degli ultimi tre anni, il test Guadalete, fra quelle trapiantate precocemente, ha rimarcato il comportamento complessivamente buono delle due stagioni precedenti, confermandosi la tesi migliore per il contenuto in solidi solubili (°brix) e, conseguentemente, per il tenore in zuccheri.

Fra quelle trapiantate in epoca medio-tardiva, la tesi Nerman migliora ulteriormente in termini di resa in polpa (la più alta in assoluto quest'anno) e Caliendo per la qualità del prodotto finito; dal punto di vista agronomico invece, le tesi Foster, Caliendo, UG 3002 e Vulcan, hanno

CONCLUSIONS

Experimental trials on processing tomatoes conducted by the Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve Alimentari (Experimental Station for the Food Preserving Industry) in collaboration with the Azienda Agraria Sperimentale Stuard, has enabled all the new varieties stemming from research to be compared in various environments and in different years.

Analysis of the results of the nineteenth year of comparative trials of processing tomato cultivars (15 hybrids), as proposed by the principal seed companies to evaluate their suitability for processing into crushed, pulp and/or diced tomato products, has led to important conclusions; in this way precious help can be given to Italian processing firms in making their choices, which must be increasingly geared towards the increasingly stiff competition that they face in the worldwide market.

The project has enabled the following evaluations to be made for each cultivar: their performance in the field, the agricultural evaluation of the raw material from the standpoint of morphological, physical, health, chemical and physico-chemical properties of the fruit, an analysis of processing yield carried out on a processing pilot line and, lastly, an evaluation of the processed product (pulp) obtained.

The trial carried out allowed the following conclusions to be drawn: of the early transplanted cultivars, Safaix stood out positively only for its agricultural properties and negatively for the qualitative characteristics measured on the fruits and on the "fresh" juice. As to these parameters, Guadalete (test) and Najal were the best. Regarding processing yield and the qualitative characteristics of the finished product (pulp), the excellent behaviour of Najal and of ISI 24458 was reconfirmed. In general, it can be said that Najal scored highest among the early transplanted cultivars.

Of the late transplanted cultivars, Foster and Vulcan had the best results concerning agricultural and qualitative characteristics of the fruits. Nerman, besides showing a good agricultural performance, showed good qualitative characteristics of the finished product and excellent processing yield. In short, Caliendo, Foster and Vulcan stand out positively regarding overall score. Perfectpeel and ES 24-06 produced negative results, above all for low pulp yield. The quality of the finished product was mediocre for UG 3002.

If we analyse the performance of the cultivars tested over the last three years, among the early transplanted cultivars Guadalete repeated its good overall performance of the previous two seasons, proving to be the best cultivar regarding soluble solids content (°Brix) and, consequently, sugar content.

Among the mid-to-late transplanted cultivars, Nerman improved further in terms of pulp yield (the highest of all this year) and Caliendo in terms of finished product quality; however, from the agricultural standpoint Foster, Caliendo, UG 3002 and Vulcan were those that showed a considerable increase in marketable production compared to the last season. The cultivar

mostrato un considerevole aumento della produzione commerciabile rispetto alla scorsa stagione. La tesi UG 3002 è risultata essere la meno idonea alla trasformazione in polpa, peggiorando le proprie caratteristiche confrontate con quelle della precedente campagna. Il testimone Perfectpeel ha evidenziato anche quest'anno un comportamento mediocre in termini di qualità, del frutto, del succo e del prodotto finito e, in più, mostrando in negativo la più bassa resa in cubettato.

Parma, 20 febbraio 2009

RINGRAZIAMENTI

Il lavoro è stato realizzato con il contributo finanziario di: Consorzio Interregionale Ortofrutticoli (C.I.O.), Columbus, Industrie Alimentari Greci, A.P.O.L. e delle ditte sementiere Esasem, ISI, Nunhems, Peotec, Peto, United Genetics, Zeta Seeds, S&G Syngenta, Tomato Colors.

BIBLIOGRAFIA

1. C. Leoni, L. Sandei, B. Sozzi, M. Dadomo, *Ind. Conserve*, 66, 218 (1991).
2. C. Leoni, L. Sandei, G. P. Ghiretti, F. Strina, M. Dadomo, *Ind. Conserve*, 67, 160 (1992).
3. C. Leoni, L. Sandei, G. P. Ghiretti, F. Strina, R. Aldini, G. Gandolfi, M. Dadomo, *Ind. Conserve*, 68, 11 (1993).
4. C. Leoni, L. Sandei, G. P. Ghiretti, F. Strina, R. Aldini, G. Gandolfi, M. Dadomo, *Ind. Conserve*, 69, 123 (1994).
5. C. Leoni, L. Sandei, G. P. Ghiretti, F. Strina, R. Aldini, A. Piva, M. Dadomo, *Ind. Conserve*, 70, 32 (1995).
6. C. Leoni, L. Sandei, A. Colombi, A. Piva, M. Dadomo, *Ind. Conserve*, 71, 33 (1996).
7. C. Leoni, L. Sandei, R. Agnetti, D. Bergamini, C. Cacchioli, A. Piva, M. Dadomo, *Ind. Conserve*, 72, 97 (1997).
8. C. Leoni, L. Sandei, D. Bergamini, C. Cacchioli, A. Piva, M. Dadomo, *Ind. Conserve*, 73, 97 (1998).
9. C. Leoni, L. Sandei, E. Rigattieri, R. Tamburini, G. Bonetti, M. Dadomo, *Ind. Conserve*, 74, 99 (1999).
10. C. Leoni, L. Sandei, G. Zanotti, G. Bonetti, M. Dadomo, *Ind. Conserve*, 75, 131 (2000).

UG 3002 was the least suitable for processing into pulp, with worse characteristics than those of the preceding season. Also this year, Perfectpeel's performance was mediocre in terms of quality of fruit, juice and finished product; in addition, it had the lowest diced product yield.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was performed with the financial contribution of Consorzio Interregionale Ortofrutticoli (C.I.O.), Columbus, Industrie Alimentari Greci, A.P.O.L. and of Seed Companies Esasem, ISI, Nunhems, Peotec, Peto, United Genetics, Zeta Seeds, S&G Syngenta, Tomato Colors.

11. C. Leoni, L. Sandei, G. Zanotti, G. Bonetti, M. Dadomo, *Ind. Conserve*, 76, 119 (2001).
12. C. Leoni, L. Sandei, A. Cabasi, G. Bonetti, M. Dadomo, *Ind. Conserve*, 77, 107 (2002).
13. C. Leoni, L. Sandei, S. Cornali, G. Bonetti, M. Dadomo, *Ind. Conserve*, 78, 133 (2003).
14. C. Leoni, L. Sandei, S. Cornali, M. Melotti, M. Dadomo, *Ind. Conserve*, 79, 131 (2004).
15. C. Leoni, L. Sandei, M. Melotti, D. Menechini, S. Cornali, M. Dadomo, *Ind. Conserve*, 80, 115 (2005).
16. C. Leoni, L. Sandei, M. Melotti, D. Menechini, S. Cornali, M. Dadomo, *Ind. Conserve*, 81, 115 (2006).
17. C. Leoni, L. Sandei, P. Risi, A. Brutti, S. Cornali, M. Dadomo, *Ind. Conserve*, 82, 91 (2007).
18. L. Sandei, P. Risi, F. Basta, S. Cornali, M. Dadomo, *Ind. Conserve*, 83, 99 (2008).
19. DPR 428/75 – G.U. n. 232 del 1 settembre 1975.
20. Reg.CEE 1764/86 – G.U. delle Comunità europee n. L 153 del 7-6-1986, pag.1.
21. L. Sandei, P. Risi, F. Bloise, *Acta Hort.*, 823, 173 (2009).