

Nuove colture per la qualificazione della filiera orticola: il caso della cicoria di Bruxelles

Tribulato A. *, Li Rosi A.

Dipartimento di OrtoFloroArboricoltura e Tecnologie Agroalimentari, sezione Ortofloricoltura, Università di Catania, via Valdisavoia 5, 95123 Catania

Belgian endive: a new crop for the Italian vegetable industry

Abstract. Vegetable industry is characterized by a high number of crops and cultivars. In Italy, the corresponding picture is very dynamic when we consider the fast turn over of cultivars, new crops introduction and disappearing of old ones. The continuous request of new products on the market is the main reason of this dynamism. In this frame, the necessity to fulfill consumer requirements can be achieved with different approaches, among which, introduction of new crops represents an odder tool to improve diversification. With this aim, research was carried out to ascertain the possibilities of exploiting Bruxelles chicory in South of Italy. Five hybrids (Laser, Lightning, Monroe, Radio, Totem) were grown, along Mediterranean coasts (37,5 °N – 15,1 °E) in relation to three growing cycles. Seeds were hand sowed June 11th, June 26th and July 10th for roots production in a sandy soil. Field management consisted on weekly irrigation and nutrient supply with N P K (20, 75 and 100 kg/ha respectively). Roots were harvested 150 days after sowing; for two genotypes (Totem and Lightning) uprooting was performed in two times: 150 and 180 days from sowing the seeds. Thereafter roots were trimmed and treated for soil born pathogens by a 20 minutes immersion in a 0.3% (v/v) propamocarb solution before being stored at 0 °C. According to the sowing schedule, storage lasted 105, 90, and 75 days before planting contemporarily all roots coming from the three growing cycles. For Totem and Lightning six stocks of roots of each genotype sit at 0 °C for 105, 90 and 75 and 75, 60 and 45 days after uprooting. Roots were forced for *chicon* production in a greenhouse where average temperature was 21 °C. Forcing was performed in soilless culture in tanks with a substrate consisting on a mix of peat and perlite (1:1). To achieve product etiolation tanks were covered with black plastic. After thirty days from forcing onset *chicons* of all genotypes were ready for harvest except for Monroe, which needed sixty days to produce commercial product. Genotypes showed a different behavior in interaction with the growing cycles in terms of percentage of bolting plants, final

number of plants per square meter and roots quality. Bolting occurred in all genotypes during the first growing cycle and in all genotypes except Totem during the second growing cycle. In average ca. 10 plants per square meter were uprooted in all genotypes and growing cycles. Roots quality attained, within all experimental factors, a fresh weight of 316 g and a length of 35 cm, allowing to produce commercial *chicons*. 64% of final product was considered marketable according to the EC quality standards; in average *chicon* fresh matter reached a weight of 84 g with a length of 13 cm.

Key words: Witloof chicory, roots, out of season, operative protocols.

Introduzione

L'orticoltura, com'è noto, fa riferimento ad un elevato numero di colture ed ancor di più, nell'ambito di ciascuna di queste, a numerosissime cultivar. Il quadro biologico relativo al comparto nel nostro Paese presenta di conseguenza differenze notevoli quanto a rilevanza delle superfici e delle produzioni delle singole colture; esso è decisamente dinamico ed assai articolato, fatto questo che è determinato dal rapido *turn over* delle cultivar, dalla possibile introduzione di nuove colture e dalla frequente scomparsa di altre e quindi delle corrispondenti tipologie di prodotto. Per corrispondere alle esigenze di innovazione, determinate da un mercato sempre più proteso alla ricerca di novità, si può fare riferimento a nuove espressioni di biodiversità. Così, in rapporto anche alle opportunità ed ai limiti delle condizioni ambientali, sono frequenti i tentativi di introdurre nuove colture presenti in altri ambienti, delle quali spesso si può disporre di riferimenti sulle tecniche colturali e sulla stessa commercializzazione del prodotto.

Con riferimento alle regioni meridionali del nostro Paese da un lato e ad una coltura pressoché sconosciuta ma il cui prodotto è fortemente apprezzato sul mercato, può essere segnalato il caso di *Cichorium intybus*, cioè della cicoria di Bruxelles o Witloof. Si tratta di una coltura singolare sotto diversi profili; la diffu-

* atribula@unict.it

sione è concentrata nei Paesi dell'Europa nord occidentale; specie biennale sotto il profilo biologico ma il cui risultato produttivo si consegue dopo una fase di coltivazione in campo per la produzione di radici; queste ultime, dopo l'estirpazione, vengono conservate in magazzino a bassa temperatura, per durata variabile, ed infine forzate in ambiente controllato (~ 18 °C e al buio) per la produzione del particolare grumolo (*chicon*).

L'areale di diffusione della coltura riguarda Belgio, Francia e Olanda con qualche tentativo di inserimento in Spagna. Questa distribuzione non coincide tuttavia con quella relativa alla produzione delle radici che possono essere forzate in località diverse da quelle di produzione. Un terzo elemento caratteristico di questa coltura è dato dalla tipologia di prodotto: un piccolo grumolo, ottenuto dalla ripresa delle attività delle gemme delle radici, eziolato, compatto e di peso e dimensioni variabili. Caratteristica del grumolo è la pressoché integrale utilizzazione. I consumi di questo, un tempo relegati ai Paesi di produzione delle radici, hanno interessato progressivamente anche altri Paesi attraverso l'importazione e successivamente alcuni primi tentativi di coltivazione come nel caso della Spagna, unico Paese al di fuori di quelli tradizionali che avrebbe destinato nel 2004 circa 200 ettari alla produzione di radici (dati FAO). In sostanza, malgrado le interessanti prospettive di mercato, l'areale di produzione è poco esteso, probabilmente per alcuni condizionamenti imposti dai fattori climatici ad una corretta evoluzione delle fasi di crescita e di sviluppo della pianta. Non va dimenticato a questo riguardo il processo di induzione fiorale che risulterebbe favorito da esposizioni a temperature inferiori a 10 °C delle giovani piante (Chaux e Foury, 1994), alla maturazione delle radici (Hill, 2000), alle dimensioni più idonee delle stesse, oltre che a tutti gli aspetti tecnici riguardanti le varie fasi colturali.

In questo quadro, contrassegnato da prospettive interessanti sotto il profilo della commercializzazione del prodotto, ma anche da conoscenze solo episodiche sul processo di coltivazione, è stato attivato un programma di ricerca per studiare gli effetti di alcuni fattori sulla produzione, sulle caratteristiche e sulla risposta alla forzatura di radici di *C. intybus*.

Materiali e metodi

Relativamente alla produzione di radici in campo la ricerca è stata impostata su cinque genotipi (Laser, Lightning, Monroe, Radio, Totem); si tratta di ibridi che hanno progressivamente soppiantato le cultivar tradizionali e che sono stati costituiti traendo profitto

dalla utilizzazione dei caratteri di parziale autoincompatibilità e di germinazione rapida dell'allopolline (Chaux e Foury, 1994). Altri fattori, presi in considerazione in uno schema a parcelle suddivise, sono stati tre cicli di coltivazione avviati nell'ordine l'11 giugno, il 26 giugno ed il 10 luglio del 2004. Le prove sono state realizzate presso l'azienda sperimentale della Facoltà di Agraria di Catania situata lungo la fascia costiera della piana di Catania. La semina è stata effettuata distribuendo il seme su tutta la superficie delle parcelle. Gli apporti irrigui sono stati parametrati sulla base della richiesta evapotraspirativa; è stata effettuata una concimazione in copertura apportando 20, 75 e 100 kg/Ha di N, P₂O₅, K₂O; non sono stati rilevati problemi di ordine fitosanitario.

La raccolta delle radici è stata effettuata in contemporanea a 150 giorni dalla semina per le cinque cultivar; per due di esse (Totem e Lightning) una parte delle radici è stata lasciata in campo ed estirpata dopo 180 giorni dalla semina. Successivamente all'estirpazione le radici, singolarmente oggetto di rilievi biometrici, sono state ripulite e immerse per 20 minuti in soluzione di Propamocarb (0,3% - v/v) e quindi trasferite per la conservazione in cella frigorifera a 0 °C. Dopo 105, 90 e 75 giorni dalla raccolta rispettivamente per il primo, secondo e terzo ciclo colturale le radici sono state collocate verticalmente in apposte vasche per la forzatura. Per Totem e Lightning si sono aggiunti tre lotti di radici conservati per 75, 60 e 45 giorni avendo protratto l'estirpazione delle radici stesse fino a sei mesi. Il substrato utilizzato per la forzatura era costituito da un miscuglio di torba e perlite al 50% (v/v); le radici sono state ricoperte con uno strato di 10 cm di substrato; le vasche sono state ricoperte a loro volta con un film in PE opaco alla radiazione luminosa per ostacolare la formazione di clorofilla ed ottenere grumoli eziolati. Le temperature all'interno dell'ambiente di forzatura nel complesso hanno oscillato fra 10 e 32 °C. La raccolta dei grumoli è stata effettuata a 30 giorni per quattro cultivar; per la Monroe lo *chicon* ha raggiunto dimensioni commerciali dopo sessanta giorni. Una soluzione ternaria allo 0,2% e con rapporto 1:1:1 è stata somministrata mediante fertirrigazione.

I confronti sono stati effettuati attraverso molteplici parametri tra i quali i caratteri biometrici delle radici (peso e dimensioni) ed alla quantità di solidi solubili del succo, determinata con il metodo rifrattometrico. Altri parametri considerati sono stati il peso della parte aerea e il numero di piante prefiorite. Relativamente al grumolo (*chicon*) i rilievi hanno riguardato le dimensioni e la percentuale di quelli non commercializzabili sulla base della normativa comunitaria sulla qualità (Ce n. 888/97 I).

Risultati e discussione

I risultati acquisiti sono apparsi interessanti soprattutto se si considera che si riferiscono ad una coltura per la quale non si dispone di conoscenze significative sul comportamento nell'ambiente considerato. I fattori sperimentali hanno esercitato effetti più o meno manifesti a seconda dei parametri rilevati.

La raccolta programmata ed effettuata a 150 giorni dalla semina ha portato alla produzione per tutte e cinque le cultivar di radici di dimensioni superiori a quelle considerate idonee in letteratura (De Coninck e Cuchet, 1977; Tesi, 1990) ai fini della successiva forzatura. Il peso medio della radice si è discostato in positivo rispetto alle dimensioni riportate in letteratura, tuttavia è da sottolineare la possibile influenza sul determinismo del risultato del numero di piante sull'unità di superficie (ca. 10 per m²), più contenuto del 50% rispetto a quello programmato. D'altra parte è da considerare che la prosecuzione del ciclo fino a 180 giorni, i cui effetti sono stati monitorati per due cultivar, non ha determinato ulteriori incrementi del peso delle radici.

Fenomeni di prefioritura sono stati rilevati con riferimento ai primi due cicli colturali, il cui determinismo non sembra chiaramente legato solo alle condizioni termiche (tab. 1). In rapporto ai tre cicli, contrassegnati da un regime termico sostanzialmente sovrapponibile e nella media delle cultivar, sono stati riscontrati valori medi di 17,8 e 10,9% di piante prefiorite, rispettivamente per il primo ed il secondo ciclo colturale (tab. 2): si tratta di risultati che richiedono specifici approfondimenti su fattori coinvolti (Corey *et al.*, 1990).

Tab. 1 - Valori termici (°C) registrati durante il corso delle prove.
Tab. 1 - Mean temperatures (°C) in open air during root cultivation.

Valori	Cicli		
	I	II	III
Minime	14,9	14,4	13,6
Massime	31,9	31,1	29,5
S gradi giorno *	3.490,2	3.342,9	3.190,6

*a partire da 0 °C

Tab. 2 - Percentuale di piante prefiorite, in rapporto ai fattori allo studio.

Tab. 2 - Percentage of pre-flowered plants, in relation to experimental factors.

Cicli colturali	Cultivar					Medie
	Totem	Lightning	Monroe	Radio	Laser	
I	11,4	6,9	30,4	30	10,4	17,8
II	0	1,7	40	6,9	5,9	10,9
III	0	0	0	0	0	0,0
Medie	3,8	2,9	23,5	12,3	5,4	

Il peso delle radici, indipendente dal valore medio, ha espresso un campo di variabilità elevata (fig. 1), risultato che è da interpretare anche alla luce di un differente numero di piante per unità di superficie registrato in rapporto ai fattori considerati. A parte le radici di peso inferiore a cento grammi, oggetto di rilevamenti separati perché considerate inadatte alla forza-

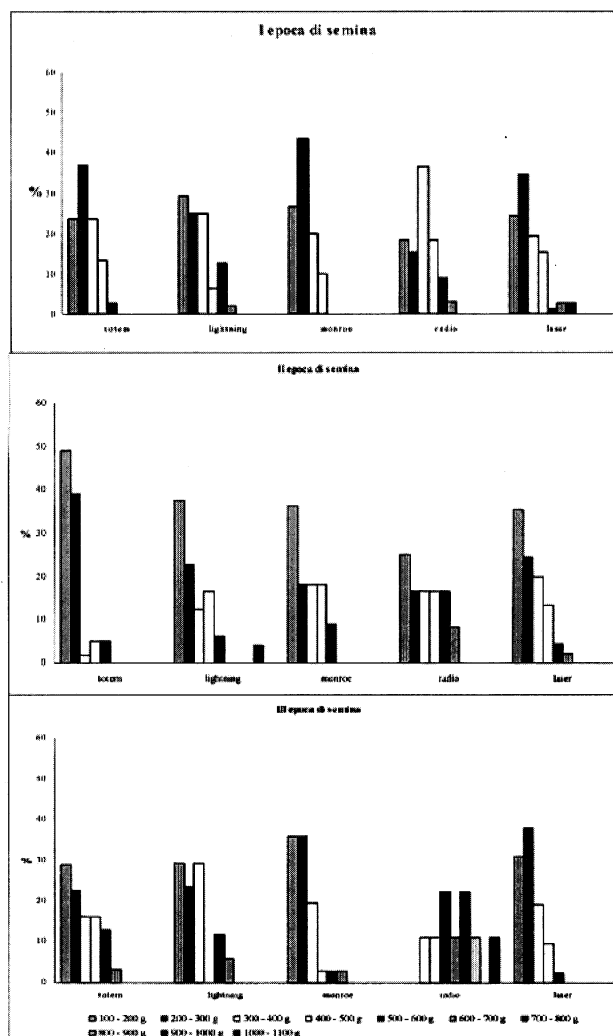


Fig. 1 - Distribuzione delle radici raccolte dopo 150 giorni dalla semina per classi di peso.

Fig. 1 - Roots distribution according to fresh weight, after 150 days from sowing.

Tab. 3 - Parametri biometrici delle radici dopo 150 giorni dalla semina, in relazione ai cicli colturali.

Tab. 3 - Roots biometrical parameters after 150 days from sowing, in relation to growing cycles.

Parametri	Cicli colturali			Medie
	I	II	III	
peso fresco (g)	300,3	285,5	362,4	316,1
parte ipogea / parte epigea	1,00	0,94	0,87	0,94
lunghezza (cm)	38,1	32,4	34,5	35,0
sostanza secca (%)	21,9	23,8	29,4	25,0
diametro al colletto (mm)	29,9	31,7	40,6	34,1
solidi solubili totali del succo (°brix)	18,4	15,2	17,7	17,1

Tab. 4 - Parametri biometrici delle radici dopo 150 giorni dalla semina, in relazione alle cultivar.

Tab. 4 - *Roots biometrical parameters after 150 days from sowing, in relation to cultivars.*

Parametri	Cultivar					Medie
	Totem	Lightning	Monroe	Radio	Laser	
peso fresco (g)	275,3	305,4	263,5	454,2	282,1	316,1
parte ipogea / parte epigea	1,02	1,12	0,56	0,78	1,22	0,94
lunghezza (cm)	34,8	34,3	34,5	36,0	35,7	35,1
sostanza secca (%)	24,1	24,5	24,8	26,1	25,5	25,0
diametro al colletto (mm)	31,0	33,4	32,1	41,2	32,8	34,1
solidi solubili totali del succo (°brix)	18,2	18,7	18,2	15,3	16,2	17,3

Tab. 5 - Variazioni del peso fresco della radice (g), in rapporto alle cultivar e ai cicli colturali.

Tab. 5 - *Variation of roots fresh weight (g), in relation to cultivars and growing cycles.*

Cicli colturali	Cultivar					Medie
	Totem	Lightning	Monroe	Radio	Laser	
I	288,9	321,4	244,2	351	296,4	300,4 a
II	218,2	297,5	287,2	342,4	282,3	285,5 b
III	318,9	297,4	259,1	669,2	267,7	362,5 b
Medie	275,3 c	305,4 b	263,5 c	454,2 a	282,1 b	

Le lettere esprimono livelli di significatività per $P \leq 0,05$ in rapporto alle cultivar e per $P \leq 0,01$ in rapporto ai cicli.

tura (De Coninck e Cuchet, 1997), nell'ambito di ciascun lotto la variabilità, piuttosto elevata (tab. 3) non si è attenuata in rapporto alla durata del ciclo. Con riferimento alle tre semine le differenze di peso hanno raggiunto la significatività statistica solo per $P \leq 0,01$ a favore della semina più posticipata; più consistenti sono risultate le differenze in rapporto alle cultivar per le quali il peso medio ha oscillato fra i 253 g di Monroe ed i circa 670 di Radio (tabb. 4 e 5). È comunque da considerare che è stata soltanto questa cultivar ad esprimersi con un più elevato peso unitario in tutti e tre i cicli, fra le altre le differenze, sebbene significative, non sono state molto vistose. Se ne deve dedurre che, con riferimento alle caratteristiche dimensionali delle radici, tutte le condizioni saggiate sono risultate idonee per le cinque cultivar. In ogni caso va messo in evidenza che il momento della raccolta potrebbe non essere il più adeguato per l'ottenimento di radici da forzare, ove si consideri che negli

areali di produzione tradizionali vengono considerate idonee alla forzatura radici di peso più modesto rispetto a quello registrato nelle nostre prove.

Tra gli altri risultati è da segnalare quello relativo agli elevati valori della sostanza secca e dei solidi solubili presenti nel succo; i valori del °Brix hanno oscillato tra 15,3 ed i 18,7 in rapporto alle cultivar e fra i 15 e i 18,8 in rapporto ai cicli (tab. 6). Anche in questo caso il differimento della raccolta non ha sortito effetti apprezzabili. La fase di conservazione delle radici (pulite e trattate con Propamocarb) non ha dato luogo a problemi di rilievo. La successiva forzatura ha portato sempre alla formazione di un grumolo che ha raggiunto le dimensioni commerciali nell'arco di trenta giorni. Alcune radici hanno prodotto più di un grumolo, fenomeno questo osservato in quelle più grosse.

I risultati sono stati interessanti per quanto riguarda gli aspetti quantitativi, nel senso che tutte le radici hanno prodotto uno *chicon* di dimensioni idonee ai fini della commercializzazione, ma con qualche problema da segnalare per gli aspetti qualitativi nel senso che sono state calcolate percentuali piuttosto elevate di scarsa compattezza del grumolo. I risultati produttivi (tabb. 9 e 10), tutti rilevati contemporaneamente, hanno manifestato qualche differenza in rapporto sia alle cultivar che ai tempi di conservazione a basse temperature delle radici. Per le prime si segnala il maggiore peso unitario dello *chicon* per Monroe ed in parte per Radio. In relazione ai tempi di conservazione sono da mettere in evidenza i migliori risultati ottenuti con radici conservate per settantacinque o novanta giorni a partire dall'estirpazione.

Tab. 6 - Variazioni del contenuto di solidi solubili totali (° Brix) del succo della radice, in rapporto alle cultivar e ai cicli colturali (valori $\pm$ deviazione standard).Tab. 6 - *Variation of roots total soluble solids (° Brix), in relation to cultivars and growing cycles (values $\pm$ standard deviation).*

Cicli colturali	Cultivar					Medie
	Totem	Lightning	Monroe	Radio	Laser	
I	20,2	18,6	20,3	16,5	18,3	18,8 $\pm$ 2,2
II	16,9	19,0	14,8	12,7	14,2	15,5 $\pm$ 2,5
III	17,4	18,5	19,4	16,8	16,0	17,6 $\pm$ 2,2
Medie	18,2 $\pm$ 2,7	18,7 $\pm$ 1,8	18,2 $\pm$ 3	15,3 $\pm$ 2,2	16,2 $\pm$ 2,2	

Tab. 7 - Parametri biometrici delle radici di Totem e Lightning a 150 e 180 giorni dalla semina, in rapporto ai cicli colturali.
 Tab. 7 - *Roots biometrical parameters in Totem and Lightning after 150 and 180 days from sowing, in relation growing cycles.*

Parametri	Cicli colturali (150d)			medie	Cicli colturali (180d)			Medie
	I	II	III		I	II	III	
Peso fresco (g)	305,1	257,8	308,1	290,3	313	277,6	294,8	295,1
Parte ipogea / parte epigea	1,1	1	0,9	1,0	2,1	1,8	1,7	1,9
Lunghezza (cm)	36,5	34,3	32,8	34,5	38	35,3	33,2	35,5
Sostanza secca (%)	22,6	24,3	26	24,3	21	20,3	22,6	21,3
Diametro al colletto (mm)	27,7	29,5	39,4	32,2	30,9	34,2	34,4	33,2
Solidi solubili totali del succo (°Brix)	18,6	19	18,5	18,7	20,4	18,7	20,6	19,9

Tab. 8 - Parametri biometrici delle radici a 150 e 180 giorni dalla semina, in rapporto alle cultivar.
 Tab. 8 - *Variation of roots biometrical parameters in Totem e Lightning after 150 and 180 days from sowing.*

Parametri	150d		medie	180d		Medie
	Totem	Lightning		Totem	Lightning	
Peso fresco (g)	275,3	305,4	290,3	309,2	281,1	295,1
Parte ipogea / parte epigea	1,02	1,12	1,0	1,8	2,1	1,9
Lunghezza (cm)	34,8	34,3	34,5	34,9	36,2	35,5
Sostanza secca (%)	24,1	24,5	24,3	20,8	21,9	21,3
Diametro al colletto (mm)	31,0	33,4	32,2	34,0	32,5	33,2
Solidi solubili totali del succo (°brix)	18,2	18,7	18,7	20,4	19,4	19,9

Tab. 9 - Parametri relativi alla produzione di *chicon*, in rapporto alle cultivar.
 Tab. 9 - *Chicon parameters, in relation to the cultivars.*

Parametri	Cultivar					Medie
	Totem	Lightning	Monroe	Radio	Laser	
Peso fresco (g)	72,8	68,4	109,4	90,4	79,8	84,2
Altezza (cm)	13,1	13,1	16,3	13,4	12,6	13,7
Scarto dopo la tolettatura (%)	54,2	17,4	43,7	52,5	15,4	36,6
Radici con più di 1 <i>chicon</i> (%)	7,8	17,0	37,8	18,4	6,5	17,5

Tab. 10 - Parametri relativi alla produzione di *chicon*, in rapporto ai tempi di conservazione.
 Tab. 10 - *Chicon parameters, in relation to storing periods.*

Parametri	Tempi di conservazione (d)			Medie	Tempi di conservazione (d)*			Medie
	105	90	75		75	60	45	
Peso fresco (g)	75,3	92,3	84,8	84,1	66,4	50,1	46,1	54,2
Altezza (cm)	13,4	14,8	12,9	13,7	12,7	10,2	10,1	11,0
Scarto dopo la tolettatura (%)	34,6	36,3	38,7	36,5	46,1	40,4	21,7	36,1
Radici con più di 1 <i>chicon</i> (%)	34,8	14,3	3,5	17,5	0,0	0,0	6,6	2,2

*solo per Totem e Lightning

Conclusioni

I principali risultati emersi dalla ricerca che ha riguardato, con riferimento a *C. intybus*, lo studio di cinque cultivar (Laser, Lightning, Monroe, Radio e Totem) e tre cicli colturali per la produzione di radici da destinare alla forzatura ai fini dell'ottenimento della produzione di un grumolo, possono essere riassunti come segue:

- crescita delle piante tale da consentire la produzione di radici di peso superiore agli standard riportati per la forzatura in un arco di tempo non superiore ai 150 giorni;

- comportamento delle cultivar sostanzialmente sovrapponibile ed in ogni caso con differenze non riconducibili alle caratteristiche di precocità per le quali vengono accreditate;
- manifestazioni di prefioritura limitate soltanto alle piante provenienti dalle semine di inizio estate;
- elevato contenuto di sostanza secca delle radici;
- valore assai elevato del °Brix del succo delle radici.

Le varianti esplorate nell'ambito dei fattori sperimentali considerati sembrano tutte idonee a garantire uno sviluppo delle radici rispondente ai fini delle successive fasi del ciclo di produzione. È stata rilevata infatti:

- una generalizzata idoneità delle radici ad emettere e sviluppare rapidamente uno *chicon* che raggiunge le dimensioni commerciali dopo circa un mese dall'inizio della forzatura;
- contenuti fenomeni di formazione di germogli multipli.

In definitiva i risultati illustrati, da verificare con ulteriori prove, consentono di concludere che, con riferimento a *C. intybus*, non sembrano sussistere nelle regioni meridionali del nostro Paese condizioni ostative sul piano biologico ed ambientale all'introduzione della coltura.

Riassunto

È stato attivato un programma di ricerca con l'obiettivo generale di definire, con riferimento alla introduzione della cicoria di Bruxelles nelle regioni meridionali, protocolli colturali idonei ai fini della produzione delle radici. Sono stati saggiati tre cicli colturali e cinque genotipi (Laser, Lightning, Monroe, Radio, Totem). L'estirpazione delle radici è stata effettuata a 150 e 180 giorni dalla semina. I confronti tra i trattamenti sperimentali sono stati effettuati sulla base di diversi parametri relativi allo sviluppo delle radici. I risultati nell'insieme mettono in evidenza:

una crescita della pianta tale da consentire in un arco di tempo non superiore ai 150 giorni una produzione di radici di dimensioni superiori agli standard indicati per la forzatura, un comportamento delle cultivar sostanzialmente sovrapponibile, contenute manifestazioni di prefioritura e una generalizzata capacità delle radici a produrre un grumolo idoneo ai fini della commercializzazione dopo trenta giorni di forzatura.

Parole chiave: witloof, radici, forzatura, protocolli colturali.

Bibliografia

- CHAUX C., FOURY C., 1994. *Endive ou chicorée Witloof ou de Bruxelles*. Productions legumieres (eds: Chaux C., Foury C.). Lavoisier Paris: 367-397.
- COREY K. A., MARCHANT D. J., WHITNEY L. F., 1990. *Witloof chicory: a new vegetable crop in the United States*. Advances in new crops (eds: Janick and Simon). Timber Press, Portland.
- DE CONINCK B., COCHET J. P., 1977. *L'endive*. In: *L'endive* (eds: De Coninck, Cochet). Institut national de vulgarisation pour le fruits, legumes et champignons, Paris: 114.
- FAO DATABASE. <http://faostat.fao.org>
- HILL D. E., 2000. *Yield and quality of witloof chicory (Belgian endive) growing using weighted insulation*. The Connecticut agricultural experimental station, New Haven. Bulletin 967.
- TESI R., 1990. *Cicoria*. In: *Orticoltura* (eds: Bianco, Pimpini). Patron Editore Bologna: 259-267.