



Regione Campania
Assessorato all'Agricoltura
SeSIRCA



Ministero delle
Politiche Agricole
e Forestali

Prolungamento della shelf life dei fiori recisi

REGIONE CAMPANIA – ASSESSORATO AGRICOLTURA
AREA GENERALE DI COORDINAMENTO “SVILUPPO ATTIVITÀ SETTORE PRIMARIO”

Coordinamento del testo:

Dott. Michele Bianco – Dirigente Settore S.I.R.C.A.

Dott. Antonio Di Donna, P.A. Nicola Fontana, Dott. Rosaria Galiano - Settore S.I.R.C.A.

Dott. Luciano D'Aponte, PA. Luigi Sicignano - STAPA-CePICA di Napoli

Coordinamento scientifico:

Università degli Studi di Salerno

Dipartimento di Ingegneria e Chimica Alimentare (DICA)

Prof. Marisa Di Matteo

Elaborazione testo:

PARTE PRIMA: Attività sperimentali del progetto

Dipartimento di Ingegneria e Chimica Alimentare (DICA)

Prof. Marisa Di Matteo, Dott. Donatella Albanese, Dott. Marco Del Vaglio

PARTE SECONDA: Le azioni operative del progetto

Regione Campania - Regione Campania - STAPA-CePICA di Napoli

Dott. Luciano D'Aponte, PA. Luigi Sicignano

Sommario

Presentazione	5
Progetto: “Prolungamento della shelf-life dei fiori recisi”	7
<i>PARTE PRIMA – ATTIVITA’ SPERIMENTALI DEL PROGETTO</i>	
• Aspetti generali della conservazione dei fiori recisi	9
• Attività sperimentali	12
• Risultati delle attività sperimentali su rosa	12
• Risultati delle attività sperimentali su lillium e gerbera	18
• Conclusioni	28
<i>PARTE SECONDA – LE AZIONI OPERATIVE DEL PROGETTO</i>	
• Azione pilota ad Ercolano	37
• <i>Materiali e metodi</i>	38
• <i>Risultati</i>	39
• Azione pilota a Pompei	42
• <i>Materiali e metodi</i>	
• <i>Risultati sperimentazione 2000</i>	44
• <i>Risultati sperimentazione 2001</i>	46
• Conclusioni	48

Presentazione

L'attuale fase di internazionalizzazione dei mercati impone un rigoroso rispetto della qualità, che va intesa non soltanto come valore intrinseco del prodotto, ma anche come prestazione di una serie di servizi aggiuntivi atti a garantire il soddisfacimento delle aspettative dei diversi livelli della catena distributiva e del consumatore finale. E' evidente che l'affermazione dei mezzi alternativi di comunicazione, la forte accelerazione del processo di messa in comune e interscambio delle conoscenze e informazioni, la significativa riduzione dei tempi di trasporto tra le diverse aree geografiche, costringono il settore floricolo a confrontarsi con uno scenario internazionale altamente competitivo.

Per questo, è necessario abbandonare le ultime resistenze che portano ad una visione angusta e localistica del mercato, concentrando tutti gli sforzi in un ampliamento degli orizzonti ed in una maggiore apertura al contesto internazionale, con tutte le sue difficoltà ma anche con tutte le nuove e moderne opportunità d'impresa e di reddito che esso offre.

In Campania il settore floricolo si è notevolmente evoluto ma è necessario completare il processo di ammodernamento coinvolgendo appieno anche le fasi della lavorazione, commercializzazione, valorizzazione e promozione del prodotto finito.

Il consolidamento delle posizioni raggiunte e l'esplorazione di nuovi sbocchi di mercato per il settore floricolo non possono più prescindere da una attenta standardizzazione delle produzioni, che vede coinvolti, ognuno per la propria parte, le istituzioni, le organizzazioni dei produttori e gli operatori commerciali. Il persistere di inefficienze lungo la filiera e, in modo particolare, nella fase conclusiva di lavorazione e distribuzione del prodotto, potrebbe avere conseguenze pesanti sul futuro del comparto.

L'Assessorato all'Agricoltura ha avviato da tempo politiche di intervento a sostegno della floricoltura, con aiuti diretti alle aziende e alle strutture commerciali, (Programma Operativo Plurifondo POR 2000-2006), destinatarie di risorse per il finanziamento di piani di ammodernamento di impianti ed attrezzature post-raccolta. Le iniziative sono estese anche al campo dei servizi di sviluppo agricolo, il cui compito prioritario è quello di indirizzare ed orientare il processo di cambiamento.

La pubblicazione, che ho il piacere di presentare, testimonia, insieme ad altre iniziative a carattere divulgativo, la costante attenzione dell'assessorato alle problematiche del post raccolta, con l'obiettivo di sostenere, per la propria parte, il processo di adeguamento della pro-

duzione regionale agli standard qualitativi richiesti dal mercato. L'auspicio è che il lavoro svolto rappresenti un utile strumento di aggiornamento delle conoscenze nel campo della qualità e possa, nel contempo, elevare il livello di attenzione da parte degli operatori rispetto alle problematiche trattate.

Vincenzo Aita
Assessore Regionale Agricoltura

Progetto: “Prolungamento della Shelf-Life dei fiori recisi”

Alla produzione floricola campana vengono riconosciuti requisiti di buona qualità, sia per le favorevoli caratteristiche pedoclimatiche delle aree di coltivazione, sia per le capacità professionali acquisite dai produttori nel corso degli anni.

Purtroppo, a fronte di produzioni di buon valore si constatano pesanti inefficienze lungo la fase della distribuzione e della commercializzazione del prodotto che rappresenta il punto debole della filiera produttiva.

L'offerta campana, risulta, tuttora, carente nella fase post-raccolta di applicazione delle norme di qualità e di selezione, confezionamento, imballaggio e presentazione del prodotto.

In attuazione del programma interregionale “Supporti per il settore floricolo” approvato nel 1997 dal Comitato Permanente delle Politiche Agricole, Agroalimentari e Forestali, la Giunta Regionale della Campania, con deliberazione n. 2710 del 20/05/98, ha approvato il progetto “Prolungamento della Shelf life dei fiori recisi, realizzazione e collaudo di linee di lavorazione post- raccolta”.

Obiettivo del progetto è stato quello di promuovere azioni di orientamento per una corretta esecuzione delle operazioni di lavorazione del prodotto e, allo stesso tempo, verificare l'applicazione operativa delle recenti acquisizioni della ricerca nel campo della conservazione e del prolungamento della durata del fiore reciso.

Il progetto è stato articolato in due azioni, strettamente interdipendenti tra loro: una di ricerca e sperimentazione, condotta dal Dipartimento di Ingegneria e Chimica Alimentare dell'Università degli Studi di Salerno, l'altra “pilota”, condotta dai Servizi di Sviluppo agricolo (SSA), incentrata principalmente sulla verifica operativa dei protocolli di lavorazione messi a punto dal predetto Dipartimento.

La selezione delle cooperative presso le quali realizzare l'azione pilota è avvenuta attraverso la pubblicazione di un avviso regionale e di successivo accertamento dei requisiti richiesti per la partecipazione alle attività del progetto.

L'azione pilota è stata realizzata presso due cooperative floricole della provincia napoletana, in particolare nelle aree tipiche di produzione del comprensorio vesuviano e stabiese.

La fase di preparazione del progetto ha riguardato, principalmente, lo studio e l'analisi delle problematiche post-raccolta per le produzioni locali, la scelta del tipo di attrezzature necessarie per l'allestimento delle sale di lavorazione e, soprattutto, l'adattamento della ricerca e sperimentazione alle esigenze degli operatori floricoli.

Il progetto è stato avviato nell'estate 1998; l'attività di ricerca e spe-

rimentazione per la messa a punto dei protocolli di trattamento ha riguardato, in modo particolare, le produzioni da reciso di gerbera, rosa e liliium.

La tecnologia applicativa per il prolungamento della “shelf life” dei fiori recisi, messa a punto dal Dipartimento di Ingegneria Chimica e Alimentare, è stata incentrata, principalmente, sull’impiego di imballaggi con film polimerici selettivi, sull’aggiunta all’interno delle confezioni di zeoliti adsorbenti per l’etilene e/o umidità e sul pretrattamento dei fiori recisi mediante immersione degli steli in soluzioni conservanti.

Le attività di ricerca e sperimentazione hanno riguardato il prolungamento della durata dei fiori recisi sia a secco che in acqua e il miglioramento della resistenza alle manipolazioni delle confezioni durante la fase distributiva. L’azione pilota presso le cooperative, oltre che alla verifica della rispondenza operativa dei protocolli di trattamento, ha avuto come scopo principale quello di diffondere e divulgare le norme di qualità per la selezione ed il confezionamento delle produzioni floricole. Sulle attività e sui risultati del progetto sono state realizzate da parte dei SSA azioni dimostrative a favore degli operatori floricoli, sia attraverso visite dirette alle sale di lavorazione, sia mediante incontri divulgativi sulle tematiche del post-raccolta.

Le azioni pilota sono state realizzate presso:

- la Cooperativa “Masaniello” con sede in Ercolano (NA) Via B. Cozzolino, che lavora e commercializza produzioni floricole recise (rose, garofani, liliium, gerbera, crisantemo, molte produzioni minori e verde ornamentale).
- la Cooperativa “Nuova Floricoltura Meridionale” con sede in Pompei (NA) via S.S. 145 n. 60, che lavora e commercializza produzioni recise, ed in particolare le bulbose da fiore

“IL PROLUNGAMENTO DELLA SHELF-LIFE DEI FIORI RECISI, INNOVAZIONI E TECNOLOGIA”

PARTE PRIMA – ATTIVITA’ SPERIMENTALI DEL PROGETTO

M. DI MATTEO, D. ALBANESE, M. DEL VAGLIO.

Dipartimento di Ingegneria Chimica e Alimentare. Università di Salerno

Aspetti generali della conservazione dei fiori recisi

I fiori, come tutti i vegetali, continuano a vivere anche dopo la raccolta. E come tutti gli organismi viventi, respirano e perdono ancora acqua con la traspirazione.

Fino al momento della raccolta, le perdite in acqua e nutrienti dovute alla respirazione e traspirazione della pianta vengono compensate dal flusso della linfa che è ricca di acqua, carboidrati, amminoacidi e minerali. Dopo la raccolta sia la respirazione che la traspirazione continuano, ma i nutrienti che sono il substrato delle reazioni metaboliche non vengono più forniti dall'esterno ed il vegetale è costretto ad utilizzare le sue risorse interne. Questo processo comporta per l'organismo vegetale l'inizio del suo deterioramento.

Per tutti gli organismi viventi è necessario un continuo rifornimento di energia per portare avanti le reazioni metaboliche, per trasportare i metaboliti nei tessuti e per mantenere la permeabilità delle membrane cellulari. La gran parte dell'energia necessaria per il mantenimento della vita negli ortoflorofrutticoli viene fornita dalla respirazione aerobica. Il substrato principale è costituito da glucosio che viene ossidato dall'ossigeno fornendo così acqua, anidride carbonica ed energia, secondo la reazione seguente:



La respirazione quindi può essere considerata come un processo inverso a quello della fotosintesi, dove l'energia solare viene immagazzinata come energia chimica principalmente nei carboidrati.

Con la respirazione, oltre a CO_2 , H_2O ed energia vengono prodotti altri metaboliti, tra questi è d'obbligo ricordare l'etilene, che è un ormone ed ha uno specifico ruolo nella maturazione e sovraturazione dei vegetali.

La turgidità dei tessuti vegetali è data principalmente dal contenuto d'acqua nelle cellule per cui, quando vi è una diminuzione ad opera della traspirazione, si ha una riduzione di volume delle cellule ed una minore rigidità dei tessuti. Per meglio spiegare questo fenomeno si può

ricorrere all'immagine di un palloncino. Quando il palloncino è gonfio d'aria, è abbastanza rigido ed ha una struttura compatta, man mano che si sgonfia, il volume diminuisce e la struttura si affloscia.

La vita dei fiori è normalmente breve, ma diventa ancora più breve con la scissione dalla pianta madre. Quando il fiore viene colto si infliggono delle ferite ai suoi tessuti che lo costringono ad accelerare il suo metabolismo per riparare i tessuti danneggiati. Aumenta, quindi la respirazione, si consumano in maggior quantità le riserve di zuccheri ed acidi, e viene accelerata così la fase catabolica.

Ad accorciare la vita dei fiori recisi però, non è solo il trauma conseguente alla scissione dalla pianta madre, contribuiscono infatti gli stress dovuti alle diverse fasi della commercializzazione (trasporto, stoccaggio ed esposizione), che danneggiano ulteriormente i delicati tessuti vegetali.

Anche le condizioni di temperatura ed umidità incidono moltissimo sulla vita commerciale dei fiori recisi.

E' noto che la respirazione nei fiori implica molte reazioni anche enzimatiche e microbiologiche, le cui velocità aumentano esponenzialmente con l'aumento della temperatura. Aumenti di 10°C. possono dare variazioni nelle velocità di reazioni chimiche, enzimatiche e nella crescita microbica da 1,5 a 4 volte il valore di partenza.

Una diminuzione di temperatura, da quella ambientale (15-30°C.) ad una di 0°-3°C., abbassa notevolmente la moltiplicazione della carica microbica e rallenta tutte le reazioni degradative. La scelta della temperatura di conservazione dei fiori non è però facile, perché i fiori possono andare incontro anche a danneggiamenti da freddo. A temperature di 0°C-2°C. si possono avere dei congelamenti dei tessuti, l'interscambio dei metabolici tra i vari componenti cellulari è seriamente ostacolato e l'acqua, che congela al di fuori delle cellule, porta ad un disseccamento permanente delle cellule. Ancora, l'aumento di volume dell'acqua provoca danni alle membrane cellulari che, all'atto dello scongelamento, si traduce in una perdita dei liquidi interstiziali, con l'impossibilità di riprendere le normali attività metaboliche a causa del collassamento della struttura vegetale.

Ma, anche senza arrivare al congelamento dei tessuti, un abbassamento drastico della temperatura di conservazione può essere poco conveniente, perché la refrigerazione comporta un notevole aumento dei costi.

Temperature dell'ordine dei 6-8°C., appaiono maggiormente rispondenti alle esigenze di rallentamento delle reazioni degradative e si ripercuotono anche in misura minore sui costi di conservazione.

Chiaramente, per ottenere notevoli allungamenti della vita commerciale dei fiori recisi, l'abbassamento della temperatura deve essere

mantenuto in tutte le fasi di trasporto, stoccaggio ed esposizione in quanto un'eventuale permanenza dei fiori in ambienti riscaldati porta ad una rapida disidratazione delle cellule che, prima perdono turgore e successivamente muoiono.

Con la traspirazione si hanno notevoli perdite di acqua dai tessuti vegetali che, non potendo rimpiazzare l'acqua persa con scambi con la pianta madre, si disidratano rapidamente.

Normalmente, per limitare questo fenomeno, oltre all'abbassamento della temperatura, si ricorre all'umidificazione degli ambienti nelle celle di stoccaggio o immergendo i gambi in acqua, per fornire di questo prezioso elemento i vari organi dei fiori.

Anche la conservazione con i gambi immersi in acqua non risolve efficacemente questo problema, poichè in ambienti ricchi di acqua i microrganismi possono moltiplicarsi velocemente, ostruendo i canali dello stelo che così non possono far giungere alla parte fogliare ed al capolino la preziosa acqua.

Una crescita microbica e fungina favorita da un ambiente ricco in acqua comporta ancora l'accelerazione dei fenomeni di fermentazione e marcescenza.

Con la respirazione dei vegetali, si ha una notevole perdita di nutrienti che non possono essere forniti più dalla pianta madre.

L'addizione all'acqua di conservazione del saccarosio, pratica comune per la loro conservazione, può servire a rimpiazzare i nutrienti consumati nel processo di respirazione.

Questa è una pratica comune perché i fiori sono colti immaturi e le loro riserve sono estremamente povere per il complesso chimismo del loro metabolismo, per cui fornendogli queste sostanze si aiuta la pianta a sopravvivere e a non autodisgregarsi.

Anche la pratica di aggiungere anti-microbici ed anti-fungini all'acqua, può aiutare il fiore a rallentare gli attacchi di marcescenza, limitando la crescita microbica e permettere così un allungamento della vita.

Altro problema che deve essere ridotto al minimo è la presenza o meglio l'accumulo di etilene.

Questo gas è normalmente prodotto dal metabolismo della pianta e, quando per lo stress della scissione dalla pianta madre e per riparare i tessuti danneggiati, il vegetale aumenta la respirazione, l'etilene è metabolizzato in misura maggiore.

L'etilene però è anche un ormone ed ha la sua azione specifica nell'accelerazione della maturità e quindi della senescenza.

Da qui l'importanza di ridurre la presenza e, se possibile, limitarne la produzione.

Per questo problema normalmente si ricorre ad aggiunte di ossidanti quali derivati dell'argento, del permanganato di potassio ecc., tutte

sostanze nocive sia per l'uomo che per l'ambiente.

Tali sistemi, generalmente tollerati negli anni passati, attualmente sono guardati con sospetto o limitati al massimo, specie in alcuni paesi Europei, in quanto vi è una maggiore presa di coscienza dei possibili danni da essi causati all'ambiente, agli operatori e ai consumatori.

Anche il sistema di far viaggiare i fiori recisi in acqua per migliorarne la conservazione non è ottimale perché è estremamente costoso, non applicabile sempre (si pensi al trasporto aereo), ed è scomodo per le operazioni di confezionamento.

Attività sperimentali

Sulla base di queste considerazioni da alcuni anni si stanno portando avanti sperimentazioni per prolungare la vita dei fiori recisi con bassi costi di produzione, basso o nullo impatto ambientale e mantenimento della qualità della materia prima.

Queste tecnologie di conservazioni si avvalgono normalmente di imballaggi con film polimerici con o senza pretrattamenti.

I film plastici impiegati, sono sia del tipo a barriera, capaci cioè di impedire scambi gassosi tra l'atmosfera interna delle confezioni e l'esterno, sia film a permeabilità differenziata, capaci di limitare gli scambi gassosi tra interno ed esterno delle confezioni per alcuni elementi gassosi. I film semipermeabili più utilizzati, sono quelli che presentano una permeabilità bassa all'ossigeno ed una alta permeabilità al vapore d'acqua.

I film barriera sono utilizzati di norma, quando si ricorre alle atmosfere modificate. Questa tecnologia prevede la modifica delle concentrazioni dei principali gas dell'atmosfera. Ricordando che l'atmosfera che ci circonda è costituita da circa il 19% di O₂, l'80% di N₂ e lo 0,5% di CO₂, nelle atmosfere modificate si hanno in genere basse concentrazioni di O₂, per rallentare i fenomeni di ossidazione e limitare la crescita dei microrganismi aerobi. Per gli stessi motivi si aumenta la concentrazione di N₂ sovente fino al 100% per rimpiazzare l'O₂. A volte si hanno aumenti della concentrazione di CO₂ fino al 20% ed oltre, per bloccare anche la crescita di microrganismi anaerobi.

Risultati delle attività sperimentali su rosa

Per il prolungamento della shelf-life di campioni di rose, è stata messa a punto una tecnologia basata sull'utilizzo di un pretrattamento con Almasir ed un imballaggio arricchito in adsorbenti, inizialmente costituiti da zeoliti in seguito modificate.

Sono state fatte numerose prove di conservazione di varie cultivar

di rose con questa tecnologia, per appurarne i limiti e le possibilità.

Per le prime prove le rose erano immerse per circa 3 cm in una soluzione acquosa al 0,2% in Almasir per una durata di 1-2 ore, poi venivano confezionate con un film semipermeabile, le cui caratteristiche sono riassunte nella Tabella 1.

Proprietà	Valore
Spessore	15 micron
Densità	0,901 g/cm ²
Grammatura	13,7 g/m ²
Condizioni di stoccaggio	max 32°C, fino a 2 anni
Larghezza bobina	3000 m
Intervallo di saldabilità	155-160 °C
Resistenza alla saldabilità	350 g/cm ² a 160 °C
Carico di rottura	1600 kg/cm ²
Modulo di elasticità	18000 Kg/cm ²
Allungamento a rottura	75%
Traspirazione	240 g/24 h, m ²
Retrazione a 150°C	40%
Tensione di retrazione long.	24 Kg/cm ²
Tensione di retrazione trasv.	32 Kg/cm ²

Tabella n. 1: *Principali caratteristiche del film utilizzato nella sperimentazione*

La busta contenente le rose, nella parte superiore presentava una microforatura, questo per avere una maggiore perdita di acqua al livello del capolino, evitando così macchie sui petali delicati.

Alla confezione era ancora addizionata una striscia di adsorbente, per limitare la presenza dell'etilene e regolare il vapore acqueo emesso per traspirazione e respirazione, ottenendo così un maggior controllo dell'atmosfera interna delle confezioni.

Il passo successivo è consistito nell'ottimizzare il processo di conservazione, studiando attentamente le condizioni durante le fasi di trasporto, stoccaggio e commercializzazione.

Per meglio comprendere l'azione combinata pretrattamento-imbaggio attivo abbiamo avviato delle sperimentazioni, mettendo a confronto campioni di rose pretrattate e confezionate e campioni di rose non trattate (v. Foto 1 e 2).



Foto n. 1: Rose trattate e confezionate con il film e l'adsorbente dopo 10 giorni di conservazione a 7°C



Foto n. 2: Rose non trattate e confezionate con il film e l'adsorbente dopo 10 giorni di conservazione a 7°C

Nella foto n° 1 vi è l'immagine di un fascio di rose trattate con Almasir come sopra descritto, confezionate con il film e l'adsorbente, conservate a secco in cella frigorifera per tre giorni e poi dopo essere state messe in acqua, fotografate al settimo giorno.

Nella foto n° 2 le rose ritratte avevano subito lo stesso protocollo di conservazione di quelle precedenti, con l'esclusione del pretrattamento con Almasir.

Come si può notare dalla comparazione delle due foto, le rose trattate hanno un maggior turgore, il bocciolo appare sodo e compatto, e le foglie delle rose sono turgide e senza segni di stress.

Quindi a parità di imballaggio, l'utilizzo del pretrattamento si rileva vincente.

Per avere maggiori informazioni su queste tecnologie di conservazione abbiamo effettuato altre prove di conservazione allargate a numerose cultivar di rose quali: Prestige, S. Remo, Equador, Dallas Equador e Classy Equador.

Abbiamo anche effettuato analisi gascromatografiche dei principali composti aromatici delle rose più profumate. Nella tabella n° 2 vengono riportate le variazioni dei composti volatili durante la conservazione con le diverse modalità. Dall'esame dei dati si può notare come i composti più volatili e più rappresentativi dell'aroma delle rose subiscono un rapido abbattimento già al terzo giorno di conservazione nei campioni non pretrattati. Nelle rose che hanno subito il pretrattamento l'aroma rimane più intenso e duraturo.

Sono state effettuate anche analisi visive delle principali caratteristiche di qualità delle rose ed i risultati sono riportati nella tabella n°3.

Dall'analisi di questa tabella si può osservare che i campioni di rose non trattate e non confezionate presentavano una insufficiente apertura del bocciolo per tutta la durata della sperimentazione, ed i parametri di turgore generale ed aspetto delle foglie non era certamente buono. Con il confezionamento le rose presentavano un aspetto generale migliore fino al quindicesimo giorno.

Tabella n. 2: *Variazioni dei principali composti aromatici di campioni di rose durante la conservazione*

Componenti aromatici	0 giorni	3 giorni trattate	3 giorni non trattate	7 giorni trattate	7 giorni non trattate
Citronellol	39,09	26,45	10,72	22,97	9,99
Nonadecane	18,02	17,78	11,76	10,56	6,44
Geraniol	18,04	18,01	7,74	17,39	6,39
Ethanol	5,04	4,22	1,22	3,56	0,07
Heneicosane	6,50	3,65	2,32	2,28	1,00
Nerol	7,20	6,55	4,86	3,19	4,11
1 - Nonadecene	4,12	2,12	3,27	1,80	2,54
Methyl eugenol	2,60	2,87	1,96	1,08	Tr.
γ - Muurolene	3,00	3,00	2,99	2,45	Tr.
α Guaiene	2,78	2,71	Tr.	0,52	Tr.
Heptadecane	2,59	1,03	0,99	0,77	Tr.
Geranylacetate	2,11	1,27	Tr.	0,36	Tr.
Eicosane	1,83	1,81	0,57	0,21	Tr.
α Pinene	1,33	1,21	0,05	0,82	Tr.
Phenylethyl alcohol	2,15	2,12	1,99	0,70	Tr.
Tricosane	1,23	0,98	1,00	0,29	0,42
Linalool	1,74	1,75	0,21	0,05	
Octadecane	1,35	1,27	1,25	1,12	0,67
(E,E)-Farnesol	0,99	0,99	0,55	0,29	Tr.
δ Guaiene	1,12	1,15	0,2	Tr.	Tr.
α - Humulene	0,88	0,23	Tr.	Tr.	Tr.
Geranial	1,06	0,45	0,48	0,78	0,09

Tabella n. 3: *Analisi visiva di campioni di rose durante la conservazione*

TESI SVILUPPATE	giorni	Apert. Bocciole			Turgore generale			Aspetto delle foglie					
		3	6	10	15	3	6	10	15	3	6	10	15
Testimone		4,5	5	5	5	4,5	5	5	5	4,5	5	4	5
Testimone+film		2,5	2	2	2	2,5	2	2	4	2,5	2	2	3
Trattamento		5	5	5	5	4,5	2	4	5	4,5	4	4	5
Trattamento+film		1,5	1,5	1	1	1,5	1,5	1	4	1,5	1,5	1	4
Trattamento+film+adsorb		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3

I parametri presi in considerazione sono: Apertura del bocciole, turgore generale, aspetto delle foglie.

Il giudizio di valutazione sarà espresso in termini di: 1 OTTIMO, 2 BUONO, 3 SUFFICIENTE, 4 MEDIOCRE, 5 INSUFFICIENTE

Pretrattando soltanto le rose, il risultato raggiunto è insufficiente, ma a tal proposito bisogna ricordare che sono stati i soli campioni ad essere stati conservati a secco per tre giorni senza confezionamento a differenza del testimone che veniva subito posto in acqua.

Risultati senz'altro migliori si sono avuti abbinando il pretrattamento con il confezionamento.

Infine l'optimum della conservazione si è ottenuto addizionando alle confezioni di rose pretrattate la striscia di adsorbente. Si nota infatti che tutti i parametri presi in considerazione sono risultati ottimi per tutto il tempo della nostra sperimentazione.

Dai dati ricavati dalle sperimentazioni sulla conservazione di cultivar di rose, si può arrivare alla conclusione che, con una tecnologia appropriata, si possono trasportare agevolmente i fiori senza ricorrere ad ingombranti contenitori d'acqua, e che è altresì possibile prolungarne la freschezza per lungo tempo.

Risultati delle attività sperimentali su liliium e gerbera

Anche per fiori quali liliium e gerbere è possibile applicare tecnologie di conservazioni ottimali. Questi fiori differiscono fra loro sia per le esigenze fisiologiche che per quanto riguarda il loro metabolismo, ma hanno risposto molto bene allo stesso sistema combinato di pretrattamento-imballaggio.

I liliium sono una specie che presenta una lunga shelf-life, anche se vi sono notevoli differenze di conservabilità fra le sue cultivar. I problemi maggiori si hanno con l'apertura dei boccioli perché, soprattutto per prolungati stoccaggi, i capolini terminali non arrivano a maturazione e non si dischiudono le corolle.

Le gerbere, al contrario, sono una specie poco resistente alla conservazione che, già dopo pochi giorni dalla raccolta vede appassire la sua "freschezza" e di conseguenza sminuire il suo valore commerciale.

Le cause di deterioramento sono diverse, ma si può ritenere che il principale problema è rappresentato dalla perdita di acqua, con la conseguente perdita di turgescenza del tessuto conduttore del gambo, che piegandosi sotto il peso della corolla chiude le vie della nutrizione. Il deterioramento è inoltre, provocato dall'ostruzione dei vasi operata da colonie batteriche e da macchie fungine che compaiono sui delicati petali.

Anche per gerbere e liliium, come abbiamo visto precedentemente per le rose, è stato formulato un protocollo che comprende un pretrattamento, un imballaggio con film semipermeabile ed un'aggiunta alla confezione di un adsorbente.

Il pretrattamento utilizzato era costituito da una soluzione acetoni-

ca di una resina polimerica (0,2%), che veniva ulteriormente disciolta in acqua allo 0,3%.

Anche in questo caso ci siamo avvalsi del film a permeabilità differenziata visto in precedenza (v. Tabella 1), abbiamo addizionato una striscia di adsorbente e posto il tutto nelle tradizionali scatole di cartone.

Teniamo a precisare che l'imballaggio di cartone non è necessario per le esigenze della conservazione ma, rientra nella consuetudine degli operatori del settore, spesso restii ad accettare imballaggi più attuali e rispondenti alla fisiologia dei fiori.

Per avere riscontri obiettivi sulla metodologia applicata abbiamo effettuato diverse prove di conservazione di gerbere e liliuim trattati, con fiori solo imballati in cartone, senza alcun imballaggio e, confezionati con il solo film.

Per avere conferme sulla validità del metodo, le prove sono state effettuate in diversi periodi dell'anno, in modo da verificare il comportamento dei fiori confezionati con pretrattamenti ed imballaggi, anche in periodi non ottimali per la conservazione e commercializzazione.

Ad esempio parte della sperimentazione è stata effettuata sulle gerbere nei periodi maggio-luglio, quando la vendita diminuisce notevolmente a causa dell'alta deperibilità dei fiori.

La possibilità di aumentare la resistenza dei fiori può quindi essere visto come un valido aiuto alla commercializzazione.

Per le prove di conservazione i fiori dopo il confezionamento sono stati posti in celle frigorifere a 7°C per tre giorni.

Trascorso questo tempo venivano posti in vasi con 10 cm di acqua, e l'acqua veniva cambiata ogni tre giorni, ed ogni tre giorni erano effettuate analisi per verificare lo stato di freschezza dei fiori.

I risultati di alcune prove di analisi visive sono riportate nelle tabelle n° 4 per le gerbere e nella tabella n°5 per i campioni di liliuim.

Tabella n. 4: *Analisi visiva di campioni di gerbere durante la conservazione*

TESI SVILUPPATE	giorni	Corolla			Turgore generale			Stelo					
		3	7	10	18	3	7	10	18	3	7	10	18
Testimone		2	4	0	0	2	4	0	0	3	4	0	0
Trattato+film+ads+cartone		1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2
Non trat.+film+ads+cartone		1	2	3	5	1	2	3	5	1	2	3	5

I parametri presi in considerazione sono: aspetto della corolla, turgore generale, stelo.

Il giudizio di valutazione sarà espresso in termini di: 1 OTTIMO, 2 BUONO, 3 SUFFICIENTE, 4 MEDIOCRE, 5 INSUFFICIENTE

Tabella n. 5: *Analisi visiva effettuata su campioni di liliom durante la conservazione*

Specie LILIUM ORIENTALE

TESI SVILUPPATE	Apert. Bocciole			Turgore generale			Aspetto delle foglie									
	giorni	3	7	12	15	22	3	7	12	15	22					
Testimone		3	3	3	4	4	4	4	2	2	4	5	1	3	3	4
Testimone+film+zeol		5	4	2	4	4	3	3	2	2	4	3	1	2	2	5
Trattamento		2	2	1	2	3	2	2	2	2	4	2	1	2	2	5
Trattamento+film+zeol		1	1	1	2	3	1	1	1	1	4	1	1	2	2	5

Specie LILIUM ASIATICO

TESI SVILUPPATE	Apert. Bocciole			Turgore generale			Aspetto delle foglie									
	giorni	3	7	12	15	22	3	7	12	15	22					
Testimone		3	2	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1	3	3	3
Testimone+film+zeol		2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2
Trattamento		3	1	2	2	2	3	1	2	2	2	3	1	2	2	2
Trattamento+film+zeol		1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2

I parametri presi in considerazione sono: Apertura del bocciole, turgore generale, aspetto delle foglie.

La valutazione verrà effettuata in quattro tempi successivi: 3, 6, 10, 15 giorni dal trattamento

Il giudizio di valutazione sarà espresso in termini di: 1 OTTIMO, 2 BUONO, 3 SUFFICIENTE, 4 MEDIOCRE, 5 INSUFFICIENTE

Dall'analisi della tabella n°4 si nota come i campioni non trattati e confezionati tradizionalmente con l'imballaggio di cartone e rimasti a secco per tre giorni non sono in buone condizioni sin dal settimo giorno di conservazione. Le gerbere non trattate che si sono avvalse di un confezionamento combinato film+cartone presentavano un aspetto sufficiente fino al decimo giorno di sperimentazione. Risultati decisamente migliori si avevano per i campioni di gerbere che avevano anche subito il pretrattamento.

Per i campioni di Liliium analizzati, i cui risultati sono riportati in tabella n°5, si deve innanzitutto notare la migliore attitudine alla conservazione dei Liliium asiatici. Questi presentano a parità di trattamento un migliore aspetto durante tutto il tempo della sperimentazione che è stato protratto a 22 giorni per la più elevata conservabilità dei liliium rispetto alle rose ed alle gerbere. Anche nel caso dei liliium si nota un miglioramento dell'aspetto utilizzando un pretrattamento ed un ulteriore miglioramento della conservazione si nota con l'utilizzo combinato di film-pretrattamento ed adsorbente. Per documentare gli effetti delle diverse metodiche di conservazione abbiamo riportato nelle figure 3-9 immagini di gerbere durante la sperimentazione. Si può notare come le gerbere che non hanno subito pretrattamenti e confezionate con il solo cartone hanno una vita alquanto breve (foto 3 e 4), il gambo appare poco turgido già al terzo giorno di conservazione mentre al settimo la struttura ha ceduto del tutto. Risultati senz'altro più incoraggianti si sono ottenuti utilizzando un imballaggio misto film semipermeabile + cartone, come si evince dalle foto n°5 e n°6, anche se durate superiori ai 15 giorni non sono possibili con questo tipo di conservazione (foto n° 7). Si nota quindi un miglioramento nella conservazione dovuto certamente all'effetto del film semipermeabile che ha mantenuto una buona umidità nei primi tre giorni di conservazione, impedendo ulteriori stress ai fiori.

Ulteriori allungamenti della shelf-life delle gerbere si hanno utilizzando la tecnica combinata pretrattamento, film semipermeabile ed adsorbente come si può notare dalla sequenza fotografica 8, 9, 10. Dalle foto appare infatti che lo stelo ha mantenuto la sua rigidità, che i petali appaiono turgidi persino oltre i ventiquattro giorni di conservazione.

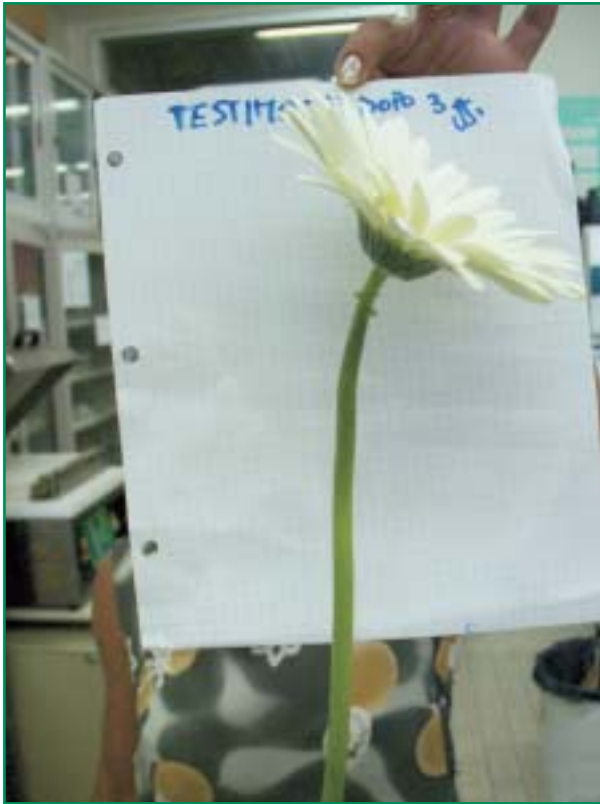


Foto n. 3: *Campione di gerbera testimone dopo 3 giorni*



Foto n. 4: *Campioni di gerbera non trattate e non confezionate dopo 7 giorni di conservazione a temperatura ambiente*



Foto n. 5: Campione di gerbera non trattata e confezionato con film+adsorbente dopo 3 giorni di conservazione a secco.



Foto n. 6: Campione di gerbera non trattata e confezionato con film+adsorbente dopo 7 giorni di conservazione a 7°C.



Foto n. 7: *Campione di gerbere non trattate e confezionate con film+adsorbente dopo 24 giorni di conservazione a 7°C.*



Foto n. 8: *Campione di gerbere trattate e confezionate con film+adsorbente dopo 3 giorni di conservazione a 7°C.*



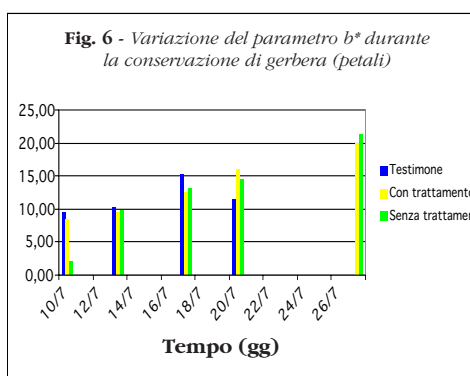
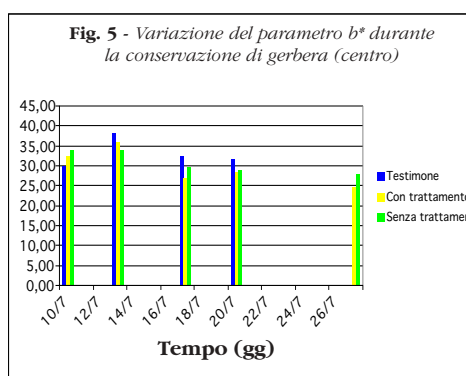
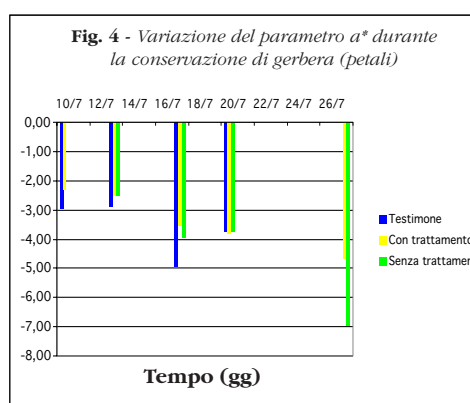
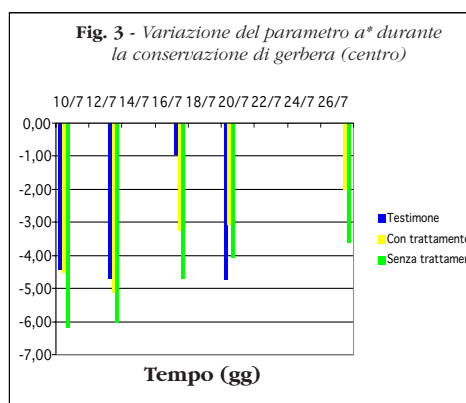
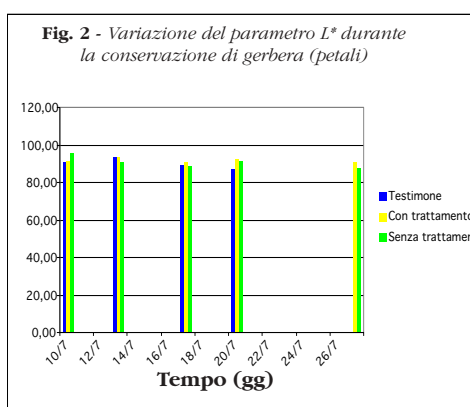
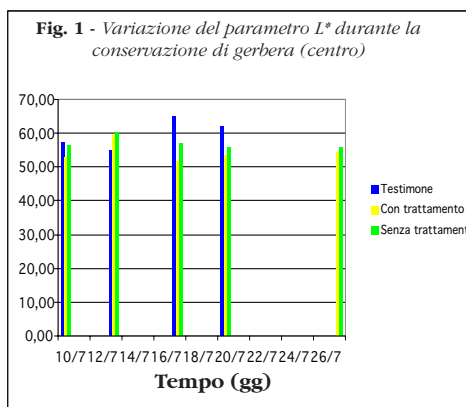
Foto n. 9: *Campione di gerbere trattate e confezionate con film+adsorbente dopo 7 giorni di conservazione a 7°C.*



Foto n. 10: *Campione di gerbere non trattate e confezionate con film+adsorbente dopo 24 giorni di conservazione a 7°C.*

In questo caso l'effetto del pretrattamento si è dimostrato importantissimo per mantenere per lungo tempo la commerciabilità dei fiori.

Nelle figure 1-6 sono riportati gli istogrammi delle variazioni dei parametri cromatici (scala Hunter) L^* , a^* , e b^* durante le differenti conservazioni delle gerbere.



Anche dall'analisi delle variazioni cromatiche subite dalle gerbere durante la sperimentazione si nota come accoppiando pretrattamenti ad imballaggi polimerici+adsorbenti le variazioni cromatiche sono senz'altro più contenute.

I risultati delle analisi microbiche effettuate sull'acqua di conservazione delle gerbere durante la sperimentazione sono riportati nella tabella 6. Questi dati sono una media delle analisi effettuate durante le numerose prove della nostra sperimentazione.

Tabella n. 6: *Risultati dell'analisi microbiologica effettuata sulle acque dei vasi di immersione dei fiori.*

CONTA MESOFILA BATTERICA	
Campione	ufc/ml
A	$2,3 \times 10^2$
B	$5,3 \times 10^4$
C	$2,9 \times 10^3$

A = acqua del vaso dopo tre ore di immersione dei fiori non trattati

B = acqua del vaso dopo due giorni di immersione dei fiori non trattati

C = acqua del vaso dopo due giorni di immersione dei fiori non trattati.

Dall'analisi dei dati microbiologici si può notare come le colonie batteriche aumentino notevolmente nell'acqua di conservazione dei fiori non trattati già al terzo giorno. Questo può portare ad una occlusione degli steli con conseguente appassimento dei fiori. Nell'acqua di conservazione dei fiori trattati, invece al terzo giorno si nota solo una lieve crescita microbica. Questo può essere dovuto all'effetto inibitore del pretrattamento utilizzato sui fiori che esplica anche una blanda azione naturale antibatterica. Il vantaggio della bassa carica microbica può anche essere visto come un minore lavoro da parte degli operatori che possono evitare cambi dell'acqua, dove sono posti i fiori, frequenti. Anche per i liliun l'utilizzo di una tecnologia combinata pretrattamento + imballaggio attivo ci permette di ottenere i migliori risultati ai fini della conservazione. Dall'analisi delle immagini riportate nelle foto 13 e 14 i fiori, dopo i tre giorni di conservazione a secco si presentano in analoghe condizioni. Differenze più sensibili si notano osservando le foto 18-22, si nota infatti come i fiori con trattamento presentano un numero maggiore di corolle che si schiudono ed una maggiore turgidità delle foglie.

Conclusioni

Da queste osservazioni si può dire che il prolungamento della shelf-



Foto n. 11: *Campione di gerbere non trattate e confezionate con film+adsorbente dopo 7 giorni di conservazione a 7°C.*



Foto n. 12: *Campione di gerbere trattate e confezionate con film+adsorbente dopo 24 giorni di conservazione a 7°C.*

life di specie floricole di forte interesse commerciale quali rose, gerbere e liliom può essere ottenuto variando apportando modifiche al protocollo tradizionale.



Foto n. 13: *Campione di liliom non trattati e confezionati con film+cartone dopo 3 giorni di conservazione a 7°C.*



Foto n. 14: *Campione di liliom non trattati e confezionati con film dopo 3 giorni di conservazione a 7°C.*

La nostra ricerca si era posto l'obiettivo di verificare il sistema tradizionale di conservazione di questi fiori ed apportare delle innovazioni che potessero migliorarne la durabilità. Per avere maggiori informazioni e validità, la nostra sperimentazione ha preso in considerazione per ognuna di queste specie diverse cultivar, scelte fra le meno conservabili e di più alto interesse commerciale.



Foto n. 15: Campione di *lilium* trattati e confezionati con film dopo 3 giorni di conservazione a 7°C.



Foto n. 16: Campione di *lilium* trattati e confezionati con film dopo 6 giorni di conservazione a 7°C.

Per tutte le prove di conservazione, avevamo previsto tre giorni di conservazione a secco.



Foto n. 17: *Campione di lilium non trattati e confezionati con film+cartone dopo 14 giorni di conservazione a 7°C.*



Foto n. 18: *Campione di lilium non trattati e confezionati con film dopo 14 giorni di conservazione a 7°C.*



Foto n. 19: *Campione di liliun non trattati e confezionati con film+cartone dopo 17 giorni di conservazione a 7°C.*



Foto n. 20: *Campione di liliun non trattati e confezionati con film dopo 17 giorni di conservazione a 7°C.*

Foto n. 21: *Campione di lilium trattati e confezionati con film dopo 17 giorni di conservazione a 7°C.*



Foto n. 22: *Campione di lilium non trattati e confezionati con film dopo 21 giorni di conservazione a 7°C.*



Questa scelta era dettata dalla simulazione di un trasporto internazionale, prevedendo periodi di stoccaggio alla partenza ed allo smistamento.

Tre giorni di permanenza a secco per i fiori recisi sono senz'altro un duro banco di prova per qualsiasi tecnologia di conservazione, perché i fiori sono costretti ad utilizzare le loro riserve e, se mantenuti in ambienti con scarsa o eccessiva umidità vanno incontro a rapidi fenomeni degradativi.

L'utilizzo di imballaggi attivi, costituiti da un film a permeabilità differenziata ed adsorbenti capaci di modulare gli scambi gassosi delle confezioni permette ai fiori di superare senza troppi danni il periodo a secco. Alcune modifiche alla permeabilità del film nel caso delle rose, si rivelano opportune, perché mentre per mantenere ben turgide le foglie si deve avere una alta umidità nella microatmosfera della confezione, questa alta umidità potrebbe macchiare i delicati petali della corolla ed innescare attacchi fungini. Una confezione che presenta una maggiore permeabilità al vapore acqueo nella parte superiore, evita eventuali condense sui petali, con conseguenti danni. L'utilizzo del pretrattamento, rallentando le attività metaboliche e microbiologiche, e permette in accoppiata con l'imballaggio, un notevole allungamento della vita delle rose.

Anche la sperimentazione effettuata sulle gerbere ha permesso di ottenere un allungamento notevole nella shelf-life. Anche in questo caso la tecnologia combinata pretrattamento- imballaggio polimerico si è dimostrata vincente. Il pretrattamento nel caso delle gerbere e dei lili non è però lo stesso di quello delle rose, si è dimostrato più efficace un pretrattamento ottenuto con una soluzione idroacetone di un polimero di sintesi. Entrambi questi pretrattamenti, l'almasir e la soluzione di polimero sintetico sono innocui per l'ambiente, e poco o per niente pericolosi per gli operatori ed i consumatori, poiché la quantità di solvente (alcol o acetone) utilizzato è estremamente piccola. Infine, cosa da non trascurare, i costi del confezionamento/pretrattamento sono estremamente contenuti.

“IL PROLUNGAMENTO DELLA SHELF-LIFE DEI FIORI RECISI, INNOVAZIONI E TECNOLOGIA”

- PARTE SECONDA – LE AZIONI OPERATIVE DEL PROGETTO

Azione pilota ad Ercolano

Una delle azioni pilota nell'area costiera vesuviana è stata assegnata alla cooperativa floricola “Masaniello” con sede in Ercolano (NA) via B. Cozzolino, presso il Nuovo Mercato dei Fiori di Ercolano.

Questa struttura, specializzata nella commercializzazione produzioni florovivaistiche, è da anni operante ed è senz'altro tra le cooperative floricole campane, quella maggiormente conosciuta sia a livello locale che nazionale.

L'azione pilota, dopo una prima fase di collaudo su gerbera, in cui si è provato l'effetto del protocollo di sperimentazione per il trattamento dei fiori messo a punto dall'Università degli Studi di Salerno Dipartimento di Ingegneria e Chimica Alimentare (DICA), si concentrata, successivamente, sulle produzioni di rosa.

All'inizio del 1999 la cooperativa ha provveduto ad allestire una sala di lavorazione, in un locale dedicato della dimensione di circa mq 140, dotata di cella frigorifera indipendente di circa mq 45, e fornita delle seguenti attrezzature:

- banchi di lavorazione
- calibratrice per rose JAMAFA
- defogliatrice e reggitrice (SPS)
- riempitrice volumetrica
- vasche per i fiori da 200 e 300 litri
- saldatrice per confezionamento zeoliti.

La sala di lavorazione è stata resa operativa dal mese di luglio 1999.

La cooperativa, oltre che degli addetti alla sala, si è dotata di un tecnico incaricato di seguire il progetto, di dirigere la sala di lavorazione e sovrintendere alla commercializzazione del prodotto.

Contemporaneamente si è iniziato a testare il protocollo di trattamento dei fiori, messo a punto dall'Università di Salerno, con particolare riferimento alle rose; dai risultati delle prime prove, condotte di comune accordo con il responsabile scientifico e con tecnici messi a disposizione dall'Università, è scaturita la necessità di modificare il protocollo di sperimentazione, per meglio adattarlo alle esigenze di conservazione di questa specie.

Il metodo è stato affinato attraverso continue verifiche a cadenza quasi mensile; con la prova di febbraio 2000 sono stati raggiunti inte-

ressanti risultati, tanto da decidere di passare alla fase attuativa, utilizzando il predetto protocollo nelle fasi di lavorazione e confezionamento delle rose destinate alla commercializzazione.

Pertanto a fronte degli incoraggianti risultati ottenuti, nel mese di marzo 2000 è iniziata la lavorazione di quantitativi maggiori di fiori da destinarsi a spedizioni all'estero, utilizzando le tecniche di confezionamento previste dal protocollo di sperimentazione.

Materiali e metodi

L'ultima delle numerose prove, per la messa a punto del protocollo per il trattamento ed il confezionamento dei fiori recisi, individuato dall'Università di Salerno, è stata effettuata in data 5/02/00.

La prova impostata, al fine di scegliere il sistema più idoneo per la conservazione delle rose a secondo del tipo di commercializzazione, ha previsto n. 25 tesi.

Nell'ambito delle varie prove, sono stati effettuati dei bagni per immersione degli steli delle rose in una soluzione di acqua ottenuta con una sostanza liquida conservante contenente resine (Almasir), all'uopo messa a punto dall'Università e di seguito indicato con la dizione "Trattamento".

Insieme al "Trattamento" è stato poi testato un conservante tra i più utilizzati in commercio, il "Crisal", sia da solo che insieme al "Trattamento".

Il "Trattamento" è poi stato provato con varie diluizioni in acqua, sia per vederne gli effetti, sia per abbassare i costi, che per facilitare le operazioni di confezionamento in sala di lavorazione e diminuire così l'incidenza della manodopera necessaria.

Alcune prove sono state realizzate per confrontare i risultati imbustando o meno i fasci di fiori, utilizzando un polimero ad assorbimento gassoso selettivo fatto produrre dall'Università, specificamente per questo utilizzo. All'interno delle buste sono state messe delle bustine contenenti zeoliti attivate per l'assorbimento dell'etilene.

Tutte le tesi sono state effettuate sia con conservazione in frigo che all'aria (open) per i primi tre giorni, e poi poste tutte in frigo.

Ogni tesi è stata poi conservata senza acqua per tre giorni, tempo che si è ritenuto pari a quello massimo per un lungo trasporto, sia per via aerea che via terra o mare. Ecco l'elenco delle tesi riportato schematicamente :

- Tesi 1: busta + zeoliti + trattamento in frigo. Tesi 2: stessa tesi open.
- Tesi 3: testimone in busta + zeoliti in frigo. Tesi 4: stessa tesi open.
- Tesi 5: testimone + Crisal + busta + zeoliti in frigo. Tesi 6: stessa tesi open.

- Tesi 7: testimone + Crisal + busta + zeoliti + trattamento in frigo. Tesi 8: stessa tesi open.
- Tesi 9: trattamento in frigo. Tesi 10: trattamento open.
- Tesi 11: testimone in frigo. Tesi 12: testimone open.
- Tesi 13: testimone + Crisal in frigo. Tesi 14: testimone + Crisal open.
- Tesi 15: testimone + Crisal + trattamento in frigo. Tesi 16: stessa tesi open.
- Tesi 17, tesi 18, tesi 19, tesi 20, tesi 21: sono state poste le rose in frigo solo imbustate e con le zeoliti per verificarne la durata senz'acqua e controllate dopo tre e sei giorni; si voleva controllarne l'effetto nel tempo ma già la valutazione delle rose dopo sei giorni ha suggerito di interrompere tali prove.
- Tesi 22: trattamento diluito in acqua + busta + zeoliti in frigo. Tesi 23: stessa tesi open.
- Tesi 24: trattamento diluito in acqua in frigo. Tesi 25: stessa tesi open.

Risultati

I risultati dell'ultima prova, effettuata presso la cooperativa Masaniello, sono stati riportati in tabella 1.

I parametri controllati sono stati l'apertura del bocciolo florale, il turgore generale del fiore, l'aspetto delle foglie; tali parametri sono stati controllati dopo i primi tre giorni di permanenza senza acqua (simulazione del tempo di trasporto) e poi messi tutti in acqua e valutati dopo 6 giorni, dopo 10 e dopo 15 giorni dall'inizio della prova.

Il giudizio per ogni singolo parametro è stato dato da un gruppo di persone (tecnici regionali e dell'Università, personale della cooperativa) presenti in numero minimo di tre, con valutazione numerica progressiva da 1 (ottimo) a 5 (mediocre). Sommando i giudizi per i tre parametri la valutazione complessiva (che teneva conto dei tre parametri visivi presi in considerazione) poteva oscillare da 3 a 15. Come si evidenzia da quanto sopra descritto, tale prova prende in esame esclusivamente parametri visivi; la valutazione di altri parametri (quali apertura stomatica, valutazione colore, ecc.) è stata curata dal Dipartimento di Ingegneria Chimica e Alimentare dell'Università di Salerno ed i risultati sono riportati nel presente opuscolo.

Dall'esame della tabella, risulta evidente come le rose conservate senza busta e zeoliti abbiano avuto una durata nettamente inferiore a quelle tenute in busta, e pur riprendendosi dopo la messa in acqua al terzo giorno, difficilmente hanno recuperato le caratteristiche sufficienti alla commercializzazione (valutazione migliore 6 dopo 10 giorni per la tesi 15, valutazione 9 dopo 15 giorni sempre per la tesi 15).

Tabella n. 1: *Analisi visiva di campioni di rose durante la conservazione*

Specie Rosa varietà Texas - Risultati

	TESI SVILUPPATE	giorni	Apert. Boccioło			Turgore generale			Aspetto delle foglie					
			3	3	10	15	3	6	10	15	3	6	10	15
	In busta con Zeoliti		3	3	10	15	3	6	10	15	3	6	10	15
1	Trattamento	Frigo	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5	1	4	1,5	1,5	1	4
2	Trattamento	Open	1,5	1	1	3	1,5	1	1	4	1,5	1	1	3
3	Testimone	Frigo	2,5	2	2	2	2,5	2	2	4	1,5	1	1	3
4	Testimone	Open	3	2	3	5	3	2	2	5	3	2	2	3
5	Testimone+Cristal	Frigo	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2,5	3
6	Testimone+Cristal	Open	2,5	3	3	3	2,5	3	3	3	2,5	3	3	3
7	Testimone+Cristal+Tratt.	Frigo	1,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
8	Testimone+Cristal+Tratt.	Open	2,5	2	3	3	2,5	2	2	2	1	1	1	3
22	Trattamento+Acqua	Frigo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
23	Trattamento+Acqua	Open	2	1,5	2	2	2	1	1	2	2	2	2	5

	TESI SVILUPPATE	giorni	Apert. Boccioło			Turgore generale			Aspetto delle foglie					
			3	6	10	15	3	6	10	15	3	6	10	15
	In busta con Zeoliti		3	6	10	15	3	6	10	15	3	6	10	15
9	Trattamento	Frigo	5	5	5	5	4,5	2	4	5	4,5	4	4	5
10	Trattamento	Open	5	4	3	4	4,5	2	2	3	4,5	4	3	4
11	Testimone	Frigo	4,5	5	5	5	4,5	5	5	5	4,5	5	4	5
12	Testimone	Open	5	5	5	5	4,5	5	5	5	4,5	5	5	5

13	Testimone+Cristal	Frigo	4,5	4	5	4	3	4,5	4	4	5	4	4,5	4
14	Testimone+Cristal	Open	5	5	4	5	4	4,5	4	5	4	5	4,5	3
15	Testimone+Cristal+Tratt.	Frigo	4,5	4	5	4	5	4,5	2	4	5	5	3,5	5
16	Testimone+Cristal+Tratt.	Open	5	3	4	5	5	4	5	2	5	4,5	4	5
24	Trattamento+Acqua	Frigo	4	4	2	5	4,5	4	5	4	3	4,5	5	4
25	Trattamento+Acqua	Open												

TESI SVILUPPATE	Apert. Boccioolo					Turgore generale					Aspetto delle foglie				
	3	6	10	15	15	3	6	10	15	15	3	6	10	15	
	giorni					3	6	10	15	15	3	6	10	15	
solo buste e Zeoliti						2,5	4				2,5	4			
17 5 giorni	Frigo					2,5	4				2,5	5			
18 8 giorni	Frigo					2,5	5				2,5	5	4		
19 10 giorni	Frigo					2,5	5				2,5	5	5		
20 12 giorni	Frigo					2,5	5				2,5	5	5		
21 5 giorni	Frigo					2,5	5				2,5	5	5		

Legenda: 1 OTTIMO, 2 BUONO, 3 SUFFICIENTE, 4 MEDIOCRE, 5 INSUFFICIENTE

Per le rose lasciate solo con buste e zeoliti in frigo (tesi dalla 17 alla 21) si è evidenziato un risultato decisamente negativo, che ha portato all'interruzione della valutazione già al sesto giorno.

Decisamente interessanti sono stati i risultati avuti con tutte le tesi tenute in busta con le zeoliti.

A parità di trattamento, come era lecito attendersi, le tesi frigoconservate sono state migliori di quelle tenute in magazzino, nonostante si è operato nel mese di febbraio, il più freddo dell'anno, e questo conferma la necessità del trasporto con camion -frigo.

Tra le varie tesi la migliore in assoluto è risultata la tesi 22 (trattamento diluito in acqua) che solo dopo 15 giorni ha visto peggiorare uno dei parametri (aspetto delle foglie) passando da 1 a 3.

Tra le altre prove, validissimo anche il risultato della tesi 7 (che univa la busta al trattamento e al Crisal, che solo dopo 15 giorni vedeva peggiorare lievemente due parametri (turgore generale e aspetto foglie).

Visti i positivi risultati della tesi 22 relativa al trattamento con resine diluite in acqua delle rose poste poi in busta con l'aggiunta di bustina contenente le zeoliti attivate per l'assorbimento dell'etilene, si è passati dalla fase di prova a quella operativa.

Dal mese di marzo 2000 la cooperativa, oltre ad effettuare un'alta selezione e confezionamento dei fiori, grazie alla efficiente sala di lavorazione allestita già dal giugno 1999, ha iniziato la spedizione di diverse partite di rose sia in Italia che all'estero.

Le rose, confezionate come descritto, e con il logo della cooperativa insieme a quello del progetto Shelf Life, sono state inviate a Londra, Singapore, New York; gli operatori si sono sempre mostrati molto soddisfatti della merce ricevuta.

Presso la cooperativa Masaniello, sempre insieme all'Università di Salerno, sono state effettuate anche prove su fiori di gerbera ma in questo caso, nel corso del 2000, non si è riusciti a superare i problemi legati al bagno degli steli delle gerbere.

Tale esperienza è stata utile per le successive prove nella seconda azione pilota.

Azione pilota a Pompei

L'azione pilota nell'area costiera Stabiese è stata assegnata alla cooperativa floricola "Nuova floricoltura meridionale" con sede in Pompei S.S.145 al n. 60.

La cooperativa specializzata nelle produzioni florovivaistiche, seleziona e commercializza le più svariate produzioni floricole della zona: garofani, gerbere, crisantemi, fronde recise, ma è particolarmente spe-

cializzata nelle bulbose, gladioli e liliom in particolare.

L'azione pilota ha avuto inizio nel mese di dicembre 1999, quando la cooperativa ha iniziato a dotarsi delle attrezzature previste dal progetto.

Per la lavorazione dei fiori è stata messa a disposizione un'ampia sala di mq 300, con annessa una cella frigorifera di mc 100.

Nel corso della primavera 2000 si è concluso l'allestimento della sala di lavorazione dotata della seguente attrezzatura:

- confezionatrice per fiori BTM 4100 SDB di m 10;
- tavolo di polmonazione per mazzi confezionati con 2 fotocellule;
- variatore di velocità;
- defogliatore 4 assi;
- legatori;
- banchi di lavorazione;
- vasche per i fiori da 300 e 400 litri.

La sala di lavorazione è stata resa pienamente operativa dal mese di giugno 2000.

Contemporaneamente si è iniziato a provare il protocollo di trattamento dei fiori, messo a punto dall'Università di Salerno.

Materiali e metodi

Le prime prove sono state effettuate nel febbraio 2000 e su indicazioni dell'Università è stato provato il protocollo di sperimentazione su gerbera, liliom asiatici, liliom orientali, ed in aggiunta anche su tulipani e garofani.

Le prove si sono susseguite quasi con cadenza mensile sino al mese di luglio 2000 per poi riprendere dopo una pausa estiva, dovuta ad una fisiologica contrazione della domanda di mercato di fiori recisi.

L'impostazione delle prove nel 2000 è stata uniformata a quella effettuata presso la cooperativa Masaniello, così come il sistema di valutazione visivo e analitico, dello stato di conservazione dei fiori.

Per quanto riguarda la gerbera, sono state confermate le difficoltà incontrate nel primo anno per le prove effettuate presso la cooperativa Masaniello, anche se nelle varie tesi effettuate si è provveduto sia a variare la composizione del "Trattamento" (il conservante utilizzato), che a variare le caratteristiche del film plastico utilizzato per gli imballaggi.

Infatti, il film utilizzato sia per la rosa che per i liliom, ha mostrato l'inconveniente di mantenere troppa umidità per una corretta conservazione della gerbera, favorendo l'insorgenza di macchie sui petali dovuti a botrytis.

Si è ovviato a questo inconveniente con un film a maggiore permea-

bilità, ma le altre difficoltà già evidenziate presso la cooperativa Masaniello, dovute cioè al bagno degli steli nella soluzione del trattamento, sono state superate solo nel 2001.

Per quanto riguarda le prove su gerbera e liliium, svolte presso questa cooperativa nel 2000, si sono avuti risultati contrastanti, che non hanno permesso di mettere a punto un sistema innovativo di spedizione dei fiori, tale da aumentare la durata in post- raccolta.

Risultati sperimentazione 2000

Nella tabella n. 2 vengono comunque evidenziati i risultati di una prova, forse quella che è rimasta la più significativa, effettuata nei mesi di febbraio e marzo 2000, relativamente alle seguenti tesi e provate sulle specie sotto indicate:

Per le gerbere sono state provate le seguenti tesi:

- tesi 1 gerbera testimone (conservazione per tre giorni senza acqua)
- tesi 2 gerbera testimone + film + zeoliti
- tesi 3 gerbera trattata
- tesi 4 gerbera trattata + film + zeoliti
- tesi 5 testimone + cartone di conservazione usuale della gerbera
- tesi 6 trattamento + cartone.

Per i lilium orientali sono state provate le seguenti tesi:

- tesi 7 testimone
- tesi 8 testimone + film + zeoliti
- tesi 9 trattamento
- tesi 10 trattamento + film + zeolite

Per i lilium asiatici sono state provate le seguenti tesi:

- tesi 11 testimone
- tesi 12 testimone + film + zeolite
- tesi 13 trattamento
- tesi 14 trattamento + film + zeolite

Come si evidenzia, il trattamento effettuato nelle varie tesi, si è differenziato rispetto a quello utilizzato sulle rose ed è anche cambiato nel corso delle prove.

Tabella n. 2: *Prova Shelf Life a Pompei*

Specie GERBERA - Anno 2000

TESI SVILUPPATE	giorni	Apert. Boccio					Turgore generale					Aspetto delle foglie				
		3	6	10	15	22	2	3	12	15	22	3	6	10	15	22
1 - Testimone							1	3	3	3	3					
2 - Testimone+film+zeol							2	1	2	3	4					
3 - Trattamento							3	1	2	5	5					
4 -Trattamento+film+zeol							1	1	1	5	5					
5 - Testimone+cartone							2	5	1	4	5					
6 - Trattamento+carone							3	3	2	5	5					

Specie LILIU M ORIENTALE

TESI SVILUPPATE	giorni	Apert. Boccio					Turgore generale					Aspetto delle foglie				
		3	7	12	15	22	3	7	12	15	22	3	7	12	15	22
7 - Testimone		3	3	3	4	4	3	2	4	4	5	1	2	4	4	
8 - Testimone+film+zeol		5	4	2	4	4	3	2	4	4	3	1	2	4	5	
9 - Trattamento		2	2	1	2	3	2	2	2	4	2	1	2	2	5	
10 -Trattamento+film+zeol		1	1	1	2	3	1	1	2	4	1	1	1	2	5	

Specie LILIU M ASIATICO

TESI SVILUPPATE	giorni	Apert. Boccio					Turgore generale					Aspetto delle foglie				
		3	7	12	15	22	3	7	12	15	22	3	7	12	15	22
11 - Testimone		3	2	3	3	3	3	1	3	3	3	3	1	3	3	3
12 - Testimone+film+zeol		2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2
13 - Trattamento		3	1	2	2	2	3	1	2	2	2	3	1	2	2	2
14 -Trattamento+film+zeol		1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2

Legenda: 1 OTTIMO, 2 BUONO, 3 SUFFICIENTE, 4 MEDIOCRE, 5 INSUFFICIENTE

Come già accennato, anche per la gerbera, non si è riusciti a superare l'ostacolo del gambo macchiato dal trattamento; in questa prova alla buona tenuta del turgore generale della tesi 4 si è purtroppo evidenziato che i petali erano macchiati per attacchi di botrytis.

Più incoraggianti i dati sui lilium sia orientali che asiatici. In entrambi i casi la tesi che ha dato i migliori risultati è stata quella con il protocollo di lavorazione completo (tesi 10 e 14).

Gli effetti positivi, nel lilium, tendono però ad annullarsi per tempi di conservazione lunghi.

Risultati sperimentazione 2001

Nel corso del 2001 le sperimentazioni si sono susseguite quasi con cadenza mensile sino al mese di luglio; poi dopo la pausa estiva sono riprese. Per il lilium, sia orientale che asiatico, sono stati confermati i dati ottenuti nel 2000, che seppur positivi, non giustificano un cambiamento sostanziale della fase di lavorazione del confezionamento, dato anche il lungo tempo di conservazione che naturalmente hanno questi fiori. Interessanti novità si sono avute nella sperimentazione con la gerbera, per l'utilizzo di un nuovo prodotto con cui sono stati trattati i fiori.

La nuova soluzione messa a punto, con cui sono stati trattati i fiori, è stata più volte provata in primavera e poi testata l'ultima volta nel mese di luglio.

Tre le tesi messe a confronto per la gerbera:

- 1) testimone (bagno in acqua delle gerbere, poste poi in cartone)
- 2) campione trattato in acqua con aggiunta del conservante, posto poi in cartone con uno speciale film plastico e zeoliti attivate come adsorbenti
- 3) campione bagnato in sola acqua, posto poi in cartone con uno speciale film plastico e zeoliti attivate come adsorbenti.

Il film plastico utilizzato è un polimero ad assorbimento selettivo testato nell'Università.

Le zeoliti poste nel film sono attivate per l'assorbimento dell'etilene e sono poste in apposite bustine.

Le tesi sono state conservate in acqua per tre giorni, tempo che si è ritenuto pari a quello massimo per un lungo trasporto, sia per via aerea che via terra o mare.

Nella tabella 3 sono riportati le valutazioni sulla conservazione della corolla, del turgore generale e sullo stelo, dopo i primi 3 giorni, dopo 7,10, 18 giorni.

Le gerbere della tesi testimone, dopo i primi tre giorni, trasporto simulato, avevano già perso parte della qualità originaria, in particolare nello stelo.

Tabella n. 3: *Prova Shelf Life a Pompei - Anno 2001*

Specie GERBERA

TESI SVILUPPATE		Corolla			Turgore generale					Stelo			
		3	7	10	18	3	7	10	18	3	7	10	18
	giorni	3	7	10	18	3	7	10	18	3	7	10	18
Testimone		2	4	0	0	2	4	0	0	3	4	0	0
Trattato+film+ads+cartone		1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2
Non trat.+film+ads+cartone		1	2	3	5	1	2	3	5	1	2	3	5

Il giudizio di valutazione sarà espresso in termini di: 1 OTTIMO, 2 BUONO, 3 SUFFICIENTE, 4 MEDIOCRE, 5 INSUFFICIENTE

Dopo 7 giorni lo stato del fiore è solo mediocre per poi appassire completamente ai 10 giorni. Risultati decisamente superiori si sono avuti nei campioni imbustati: nella tesi 2 le gerbere, trattate, sono passate da una valutazione 1 (ottimo) a 2 (buono) solo dopo 18 giorni.

Bene si è comportato anche il campione tre che dopo 7 giorni era ancora buono, dopo 10 giorni sufficiente, per poi diventare insufficiente ai 18 giorni di conservazione.

Conclusioni

Le prove di prolungamento della Shelf life dei fiori recisi si sono concluse alla fine 2001. Presso la cooperativa Masaniello, si è riusciti a mettere a punto, insieme ai tecnici dell'Università di Salerno, un protocollo di lavorazione, che ha permesso di prolungare considerevolmente la durata di conservazione delle rose. Contestualmente all'allestimento di una moderna sala per la lavorazione delle rose (lavorati in media 50.000 pezzi a settimana) per prolungare la shelf life, si è sottoposto il fiore ad una particolare lavorazione (pretrattamento del gambo dei fiori, imbustamento con aggiunta di zeoliti), dopo di che è stato possibile esportare la merce, senza acqua, anche a grandi distanze con ottimi risultati.

Presso la cooperativa "Nuova floricoltura meridionale", per i lili orientali ed asiatici, non si sono raggiunti risultati tali da poter adottare con successo il protocollo di lavorazione messo a punto insieme ai tecnici dell'Università di Salerno.

Per queste specie il risultato raggiunto è limitato alla corretta lavorazione e selezione dei fiori operata grazie all'allestimento della sala di lavorazione. Per quanto riguarda la gerbera nel corso del 2001 le sperimentazioni attuate, hanno portato alla definizione di un protocollo di lavorazione che ha permesso di prolungare la conservazione dei fiori, che sono risultati ancora in buono stato, dopo ben 18 giorni di conservazione.

L'obiettivo principale del progetto, cioè quello di diffondere tra gli operatori agricoli e gli operatori commerciali, la coltura della qualità delle produzioni floricole, allargando il concetto di qualità alle tecniche di lavorazione post raccolta e di valorizzazione attraverso un adeguato confezionamento, alla luce delle considerazioni sopra esposte, si può ritenere raggiunto.

Finito di stampare nel mese di novembre 2003
nello stabilimento della Società Editrice **IMAGO MEDIA**
SS 158 zona industriale • 81010 Dragoni (CE)
Tel. e Fax 0823 866710

Azienda con Sistema Qualità Certificato ISO 9001:2000 da SGS ITALIA