

Tecniche postraccolta

Soluzioni di conservazione e formulati commerciali

I fiori recisi, subito dopo la raccolta, prima di essere trasportati e commercializzati, vengono pretrattati con soluzioni di conservazione che hanno la funzione di estendere la durata postraccolta più a lungo possibile. I formulati commerciali sono miscele di composti anti-etilenici, antibatterici, tensioattivi e carboidrati (Tab. 4). Gli anti-etilenici comunemente utilizzati sono STS, 1-MCP, cloruro di cobalto (CoCl_2) e AOA. Gli antibatterici, invece, sono composti che inibiscono direttamente lo sviluppo microbico, tra questi i più utilizzati sono: 8-citrato d'idrossichinolina (8-HQC), 8-solfato d'idrossichinolina (8-HQS), Physan, solfato di alluminio, ipoclorito di sodio ecc. Gli acidificanti come l'acido citrico e l'acido salicilico esplicano, invece, un'inibizione indiretta sulla crescita batterica in quanto, abbassando il pH, creano un ambiente sfavorevole al loro sviluppo.

I carboidrati sono aggiunti per apportare sostanze energetiche per supportare la respirazione nella fase di postraccolta. I più utilizzati sono il glucosio e il saccarosio a una concentrazione variabile da 1,5 a 20 g L⁻¹. Siccome i carboidrati sono anche fonte alimentare per i batteri è buona norma somministrarli contemporaneamente a un antibatterico per prevenire effetti indesiderati.

Tab. 4 - Principi attivi utilizzati nelle soluzioni di conservazione

<i>Anti-etilenici</i>	<i>Concentrazione</i>	<i>Antibatterici</i>	<i>Concentrazione ppm (mg Kg⁻¹)</i>
Tiosolfato d'argento (STS)	0,2-4 mM	ipoclorito di sodio	50
1-metilciclopropene (MCP)	200 ppb (2 ore)	8-Hac	200-600
Ac. Aminossiacetico (AOA)	50-500 ppm	8-Has	200-600
Cloruro di cobalto (CoCl_2)	100-300 ppm	Solfato di alluminio	200-300

Tra i formulati maggiormente commercializzati ricordiamo: Floralife, Chrystal, Petalife, Oasis, Rogard, Everbloom, Vita flora, Prolong, Florissant, Oxine citrate ecc.

Confezionamento e imballaggio

Per confezionamento s'intende la tecnica di raggruppare i fiori in unità che possano essere facilmente spostate, caricate e trasportate. Oltre a facilitare la manipolazione dei prodotti, il confezionamento protegge anche da eventuali danni meccanici durante il trasporto, preservando la forma e la morfologia dei fiori. Le scatole per il confezionamento sono opportunamente studiate secondo lo scopo. Attualmente ne esistono numerose tipologie che si differenziano per tipo di materiale, dimensione e forma. Ad esempio, quelle utilizzate per il rapido raffreddamento e il trasporto a basse temperature devono essere provviste di opportune fenditure o fori che permettano il passaggio dell'aria refrigerante. In generale il materiale con cui vengono costruite è di basso costo, ma in grado di resistere agli urti preservando i fiori da eventuali ferite (tagli, fori ecc.); per questo scopo deve essere soffice in modo da evitare ammaccature nelle fasi di carico e scarico del prodotto. La forma, invece, deve essere tale da preservare i fiori e permettere l'utilizzo efficiente dello spazio; questo è uno dei parametri da tenere in considerazione soprattutto per i prodotti destinati a mercati molto lontani. La forma deve essere studiata in modo da poter caricare la maggiore quantità possibile di prodotto senza per questo danneggiarlo. Solitamente le scatole utilizzate per i fiori recisi sono lunghe e orizzontali e i fiori sono posti alle due estremità per migliorare l'utilizzo dello spazio. Nel caso di mazzi di fiori, questi vengono cautelativamente separati da fogli di giornale per prevenire i danni meccanici. Per mantenere uniti i fiori si usano, invece, pezzi di legno fissati ai lati della scatola e ricoperti con schiuma o fogli di giornale per evitare il contatto diretto con i fiori. I gladioli, la bocca di leone e le altre specie sono spesso confezionati in scatole orizzontali o ceste in modo da evitare la curvatura geotropica che ne ridurrebbe il valore ornamentale. Ceste cubiche sono invece usate per la conservazione verticale di margherite e altri fiori. Un nuovo sistema di confezionamento è il Procona che è costituito da una base in plastica e una manica di cartone per permettere il trasporto verticale in acqua. Questo sistema, oltre a essere più costoso di quello convenzionale, limita anche la quantità di prodotto confezionabile. Per ridurre i danni da sfregamento o attrito durante il trasporto, l'*anthurium*, le orchidee, il ginger e la strelizia

sono confezionati in modo particolare: le teste dei fiori sono generalmente protette con carta o maniche di polipropilene.

L'estrema delicatezza dei fiori recisi induce i floricoltori a prestare molta attenzione alla manipolazione per garantire un prodotto di qualità. Purtroppo nelle fasi successive gli operatori intermedi sono meno attenti a garantire la qualità dei prodotti. Il risultato è che spesso i fiori giungono al fiorista o al mercato finale già severamente danneggiati. In genere il tipo di confezione va scelta in funzione del tipo di fiore. Ad esempio le scatole per il confezionamento delle gerbere hanno un'intercapedine di cartone dove sono posti i capolini dei fiori, mentre gli steli vanno a posizionarsi tra il fondo della scatola e l'intercapedine portafiori.

Le scatole, in generale, sono provviste di fori laterali attraverso cui avviene lo scambio d'aria favorendo il raffreddamento dei fiori stessi. La quantità di fiori per ciascuna scatola deve essere tale da permettere il libero passaggio dell'aria (Fig. 7). La mancata areazione può indurre fenomeni di fermentazione e surriscaldamento, deteriorando il prodotto. Le teste dei fiori dovrebbero essere poste da 6 a 10 cm dalla fine della scatola per permettere il preraffreddamento e per eliminare il pericolo di danneggiamento dei petali che vengono a contatto con il cartone. Inoltre un eccessivo carico per scatola provoca danni meccanici e sviluppo di malattie fungine.

Introduzione all'utilizzazione del raffreddamento nel settore del postraccolta

La conservazione della qualità dei prodotti è fondamentale in un mercato altamente competitivo come quello floricolo. L'abilità di fornire prodotti di alta qualità ai diversi mercati del mondo e da qui al consumatore finale rende il produttore floricolo altamente competitivo. Tra i mezzi a nostra disposizione per garantire il mantenimento della qualità ricordiamo l'utilizzo delle basse temperature.



Fig. 7 - Scatole di cartone per il confezionamento dei fiori; sui lati sono visibili i fori per il passaggio dell'aria

Nel settore del postraccolta il raffreddamento subito dopo la raccolta è necessario per bloccare i processi fisiologici prima del trasporto e della conservazione e questo è un principio da applicare a tutti i prodotti deperibili.

L'utilizzo di basse temperature permette di:

- ridurre la perdita di peso del prodotto inibendo i processi enzimatici degenerativi e riducendo l'attività respiratoria;
- rallentare il processo di appassimento riducendo la perdita di acqua e inibendo lo stress idrico;
- contenere la flora batterica (batteri e funghi) riducendone o inibendone l'attività;
- limitare la produzione di etilene e ridurre la sensibilità dei prodotti alla sua azione.

Gli obiettivi più importanti della conservazione a freddo sono ridurre l'uso di sostanze chimiche conservanti e soddisfare la domanda del consumatore nel tempo.

Come più volte ricordato, esistono diversi sistemi di conservazione la cui scelta dipende dal tipo di prodotto, dal suo confezionamento, dalla quantità da refrigerare e soprattutto dal costo dell'impianto in relazione al potere remunerativo del prodotto da commercializzare.

Pre-raffreddamento

La conservazione della qualità dei fiori dopo la raccolta dipende soprattutto dalla rapidità con cui vengono preraffreddati e dal mantenimento delle temperature ottimali durante tutta la catena di distribuzione. La temperatura ottimale durante la conservazione è 0-1°C con una umidità relativa del 95-99%. La durata postraccolta è funzione della temperatura di conservazione. I fiori sensibili al freddo (anthurium, strelizia, ginger e orchidee tropicali), invece, dovrebbero essere conservati a una temperatura superiore ai 10°C. Il raffreddamento dei singoli fiori prima di essere confezionati è una tecnica molto veloce ma, nel momento in cui questi vengono portati in un locale non raffreddato per la fase di confezionamento, la variazione di temperatura può causare la formazione della condensa sul fiore stesso. È anche vero che, una volta impacchettati, i fiori sono difficili da raffreddare; quindi l'ideale sarebbe confezionare i fiori direttamente in una camera fredda, anche se questa è una modalità leggermente più costosa. È possibile tuttavia raffreddare i fiori direttamente nelle scatole tramite un flusso forzato di aria fredda aspirato o iniettato attraverso gli opportuni fori presenti in esse. Durante il confezionamento dei fiori bisogna quindi prestare molta attenzione a come porli nella scatola, evitando l'occlu-

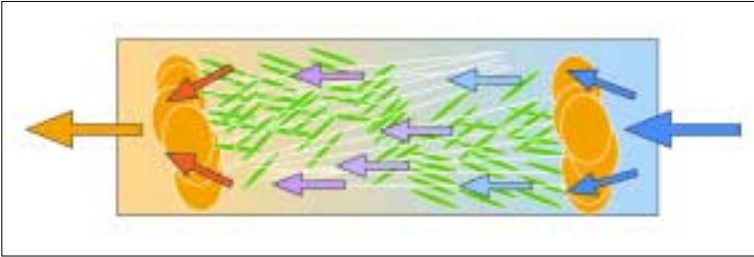


Fig. 8 - Schema del passaggio dell'aria attraverso una scatola utilizzata per il confezionamento dei fiori recisi

sione dei fori di passaggio per il flusso d'aria refrigerante. Il tempo necessario per il raffreddamento dei fiori varia da 20 a 80 minuti a seconda del prodotto e del tipo di confezionamento.

Sistemi di refrigerazione

Camera fredda: è una stanza opportunamente isolata e attrezzata con adeguate unità di refrigerazione in cui vengono posti i prodotti. Questo sistema può essere utilizzato per una vasta gamma di prodotti, ma non consente una rapida refrigerazione, quindi è consigliabile per la conservazione di prodotti già precedentemente refrigerati. Una camera fredda destinata alla conservazione di materiale vegetale già raffreddato non necessita di unità refrigeranti molto grandi.

Raffreddamento ad aria: è un sistema spesso associato con la camera fredda e può essere efficientemente usato per la maggior parte dei fiori recisi già confezionati in scatole. Per aumentare la capacità refrigerante esistono delle ventole che immettono aria direttamente nei fori delle scatole (Fig. 8). L'efficienza di questo sistema dipende dalla temperatura dell'aria e dal flusso che attraversa le scatole, ma è orientativamente dell'80-90% superiore a quella della camera fredda. Le ventole associate a questo sistema sono collegate a un termostato che ne permette lo spegnimento nel momento in cui la temperatura dell'aria ha raggiunto il valore desiderato.

I vantaggi di una camera fredda:

- i prodotti possono essere raffreddati e conservati nello stesso posto e se ne riduce la manipolazione;
- è una struttura molto semplice;
- funziona molto bene per i fiori recisi non confezionati in scatole perché hanno una buona esposizione al flusso d'aria.

Gli svantaggi:

- il raffreddamento è lento: richiede minimo 24 ore e in alcuni casi diversi giorni;
- alcuni prodotti sensibili possono ugualmente deteriorarsi nell'arco di tempo necessario per raggiungere il giusto raffreddamento;
- la perdita di umidità è più elevata che negli altri sistemi di raffreddamento, a meno che i prodotti non siano confezionati in scatole;
- richiede spazi più ampi degli altri sistemi;
- l'andamento del raffreddamento per lo stesso prodotto è variabile e difficile da gestire.

La temperatura dell'aria immessa nella camera fredda deve essere la più bassa possibile per rendere veloce il raffreddamento; in genere varia da 0,5°C a 1°C.

Hydrocooling: è un sistema non consigliabile per i fiori recisi perché favorisce lo sviluppo di malattie fungine come la *Botrytis*. Questo sistema consiste nel far scorrere un flusso d'acqua fredda sui fiori o sui prodotti da raffreddare. Uno dei vantaggi di questo sistema è il rapido raffreddamento dei prodotti subito dopo la raccolta: è stato dimostrato che l'acqua ha una capacità di raffreddamento circa 15 volte più veloce dell'aria. Al contrario, ha un coefficiente di efficienza energetica di circa il 20-40% comparata al 70-80% di quello a camera fredda e ad aria. Questo sistema consente di operare anche con grandi quantitativi di prodotto.

Ghiaccio: è poco usato nel settore floricolo. Il ghiaccio viene messo nelle scatole di trasporto a diretto contatto con i fiori. In genere è un sistema utilizzato per gli ortaggi con elevata attività respiratoria.

Vacuum cooling: questo metodo prevede che i fiori siano posti in una stanza a tenuta d'aria. La pressione atmosferica è abbassata, provocando l'evaporazione dell'acqua. Il passaggio dell'acqua dallo stato liquido a quello di vapore raffredda rapidamente i prodotti. La pressione assoluta finale da raggiungere nella camera di condizionamento è di 4,5 mm di mercurio, che corrisponde alla temperatura di ebollizione dell'acqua a 0°C. L'aria è aspirata da una pompa a vuoto e il vapore acqueo si condensa sulle superfici refrigerate localizzate all'interno della camera di raffreddamento.

Conservazione dei prodotti floricoli recisi

I fiori e le fronde sono organi di piante molto complessi e la qualità è la caratteristica più importante per la loro commercializzazione. La riduzione della qualità spesso comporta la perdita del valore

commerciale e il rigetto dal mercato. Le cause che possono comprometterla in genere sono l'appassimento o l'abscissione delle foglie, l'ingiallimento, la curvatura geotropica o fototropica dello stelo fiorale in relazione al tipo di prodotto. In conclusione, per migliorare la durata postraccolta e la qualità dei fiori recisi è importante individuare i fattori che influiscono sulla riduzione della longevità.

I consigli e i trattamenti di seguito riportati sono stati tratti dalla letteratura scientifica corrente. Le specie trattate sono elencate in ordine alfabetico per nome volgare.