Agricoltura • Ambiente • Tecnica • Turismo Rurale

terra trentina

4

PERIODICO DELLA
PROVINCIA AUTONOMA
DI TRENTO

Novembre 2018
anno LXIII

postatarget
magazine
NAZ/220/2008
Posteitaliane

Le rose di Maso Flonkeri

Le buone pratiche delle Aree Protette

Biologico: nuove procedure per i contributi

Nocicoltura da reddito

Nuove zanzare in arrivo

AGRICOLTURA SOCIALE

Un cuore verde che batte forte

www.trentinoagricoltura.it

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

TRENTINO

La maturazione delle mele: i processi che la caratterizzano e le metodiche di monitoraggio

di Lorenzo Turrini, Fabio Zeni, Dario Angeli, Tomas Roman,
Unità Trasformazione e Conservazione,
Centro Trasferimento Tecnologico, Fondazione Edmund Mach

Con i suoi 850 milioni di quintali, la mela è uno dei frutti più coltivati al mondo e, grazie alle sue caratteristiche intrinseche, dispone di una elevata capacità di conservazione, tale da consentirne la commercializzazione per lunghi periodi. Questa capacità è tuttavia influenzata da numerosi fattori tra i quali uno dei principali è l'epoca di raccolta, pratica fondamentale non solo per l'ottenimento di un prodotto di qualità, ma anche per la sua conservabilità. Prima dell'avvento dei test di maturazione la stima del momento ottimale per la raccolta era basata su metodi empirici quali il livello di colorazione della buccia, il conteggio dei giorni trascorsi dalla fioritura, il colore dei semi o la resistenza del frutto al distacco. Alcuni di questi sono tutt'oggi utilizzati dai produttori come strumento di integrazione a tecnologie più avanzate che consentono la valutazione di parametri più specifici, indici del livello di maturazione del frutto. Durante la fase di maturazione della frutta si verificano numerosi processi fisiologici che portano all'aumento degli zuccheri, alla perdita di consistenza della polpa e al calo dell'acidità. Occorre a questo punto fare un'importante distinzione tra i frutti in funzione del comportamento dopo la raccolta: climaterici e aclimaterici (Tab.1). Nei frutti climaterici come la mela, la maturazione tende a proseguire dopo il distacco del frutto dalla pianta, tanto che in alcuni casi, come per la Renetta Canada, si predilige il consumo dopo un periodo di conservazione. In contrapposizione, nei frutti aclimaterici i processi coinvolti nella maturazione tendono a concludersi con il distacco del frutto dalla pianta e, se raccolti acerbi o scoloriti, rimarranno tali. Fatta questa distinzione descriviamo ora i più importanti processi che si verificano nelle mele durante la fase di maturazione.

FRUTTI CLIMATERICI	FRUTTI ACLIMATERICI
La maturazione continua dopo la raccolta	La maturazione tende ad arrestarsi con la raccolta
Albicocca, anguria, annona, avocado, banana, kaki, kiwi, fico, mango, mela, melone, nettarina, papaia, passiflora, pera, pesca, pomodoro, susina	Agrumi, ananas, cacao, cetriolo, ciliegia, fragola, lampone, melagrana, melanzana, mirtillo, oliva, peperone, uva, zucca.

Tab. 1: Esempi di frutti climaterici e aclimaterici

Foto Romano Magrone

La produzione di etilene: l'etilene è un ormone prodotto dalla pianta che esercita un ruolo fondamentale in numerosi processi fisiologici tra i quali l'induzione della maturazione. Dopo la raccolta, il frutto è in grado di autoprodurre questo ormone e proseguire quindi il processo di maturazione (Fig.1). L'etilene rilasciato dalle mele induce una accelerazione della maturazione di altri frutti climaterici posti nelle vicinanze come le mele stesse, kiwi, nespole, kaki o banane. La quantità di etilene prodotta può essere monitorata attraverso tecniche gascromatografiche, che permettono la quantificazione dei gas rilasciati dai frutti riposti all'interno di un vaso chiuso ermeticamente (Fig.2).

Il tenore zuccherino: durante la stagione vegetativa la pianta immagazzina gli zuccheri nel frutto sotto forma di amido, un carboidrato complesso formato da lunghe catene polimeriche di glucosio. Quando inizia la maturazione, con la reazione di idrolisi, le molecole di amido vengono trasformate in zuccheri semplici, responsabili del gusto dolce della frutta. Basandosi su questa reazione è possibile verificare lo stato di avanzamento della maturazione sia attraverso l'analisi della quantità di zuccheri presenti, misurando

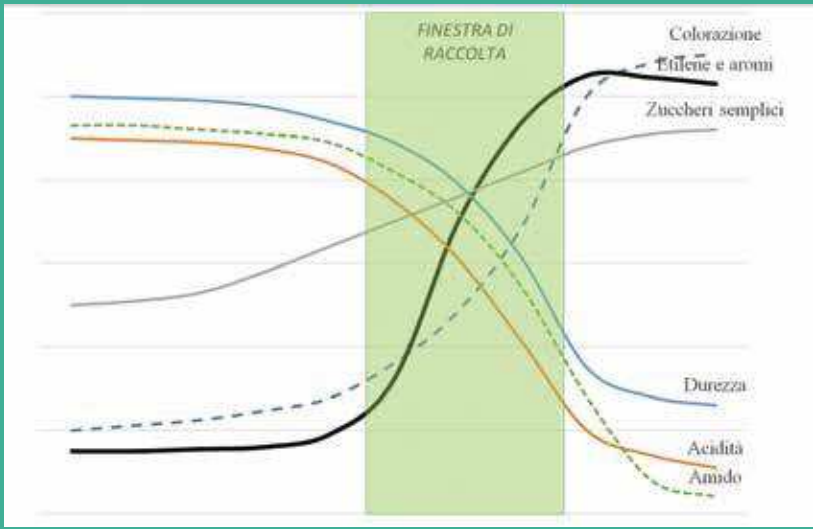

Fig. 1: Evoluzione dei parametri analitici di qualità dei frutti e indici di maturazione

Fig. 2: Misurazione della produzione di etilene con gascromatografia dopo confinamento in vaso

Fig. 3: Test di degradazione dell'amido

l'indice rifrattometrico del succo espresso come grado Brix, sia mediante la valutazione della quantità di amido non ancora trasformato in zuccheri. Quest'ultima si misura con il test di degradazione dell'amido (Fig.3) che prevede l'immersione di mele tagliate trasversalmente in una soluzione a base di iodio e ioduro di potassio, comunemente nota come soluzione di Lugol. Dopo alcuni minuti di attesa si verifica visivamente la quantità di amido non ancora convertito in zuccheri, grazie alla colorazione blu-viola assunta dalla polpa in presenza di amido. Un ulteriore parametro che può essere utilizzato per la valutazione del grado di maturazione è la quantità di sostanza secca (%) di cui gli zuccheri ne sono la componente principale.

La colorazione della buccia: il colore di fondo delle mele durante la maturazione tende a virare dal verde al giallo, ad esclusione di quelle a buccia completamente rossa. Questo fenomeno è determinato della degradazione della clorofilla che consente di visualizzare gli altri pigmenti coloranti già presenti sulla buccia come i carotenoidi. Il sovracolore rosso invece tende ad aumentare durante la maturazione in relazione soprattutto ai fattori climatici, primo fra tutti l'escursione termica. La valutazione dello stato di maturazione sulla base del colore del frutto è praticata attraverso l'uso di cartine colorimetriche o del colorimetro, strumento che attribuisce al colore un valore numerico. Nonostante ciò, a

	Fattori che favoriscono la qualità organolettica del frutto				
Parametro	**Esposizione al sole**	**Altitudine elevata**	**Nutrizione equilibrata**	**Escursioni termiche elevate**	**Carica produttiva equilibrata**
Zuccheri	+	+	+	+	+
Durezza	+	+	+	+	+
Acidità	+	+			
Colore	+	+	+	+	+
Amido					
Etilene					

Foto Romano Magrone

differenza di altri frutti, il suo utilizzo sulla mela è piuttosto limitato a causa dell'interferenza dei fattori climatici e ambientali sul colore della buccia.

La durezza della polpa: durante il processo di maturazione, le pectine presenti nelle membrane cellulari subiscono delle alterazioni nella loro struttura tali da renderle solubili, causando così cambiamenti rilevanti nelle caratteristiche strutturali del frutto come croccantezza, durezza e succosità. Questa evoluzione strutturale può essere considerata come un indice del grado di maturazione del frutto. In particolare, la resistenza della polpa alla penetrazione (durezza del frutto, espressa in Kg/cm^2) può essere facilmente misurata con l'uso del penetrometro.

L'acidità: essa rappresenta un fattore distintivo delle caratteristiche organolettiche del frutto e nel contempo anche un importante fattore di resistenza all'insorgere di determinate patologie durante la conservazione come i marciumi. Nelle mele l'acidità è dovuta principalmente alla presenza di acido malico e, in misura minore, di altri acidi come citrico e tartarico. Durante la maturazione si assiste alla costante riduzione del tenore in acidi, che può essere misurato in laboratorio mediante titolazione acido base ed impiegato come ulteriore parametro di maturazione.

Già dai primi anni '80, la Fondazione Edmund Mach svolge i test di maturazione delle mele coltivate sull'intero territorio trentino. I campioni per le analisi vengono prelevati dai tecnici consulenti negli stessi frutteti che sono quindi monitorati annualmente. Interpolando i parametri di maturazione e confrontandoli con quelli delle annate precedenti è possibile fornire indicazioni sulla presunta data di raccolta, con una certa attenzione alle esigenze di conservazione del prodotto. Oltre al cosiddetto "via", come viene in gergo chiamata nel mondo contadino la comunicazione di inizio raccolta delle mele, il monitoraggio dei parametri di maturazione nel corso della raccolta riveste una grande importanza dato il ruolo attivo del clima nel velocizzare o rallentare il processo di maturazione delle diverse varietà coltivate (Tab.2).

Fattori che concorrono a velocizzare l'evoluzione del parametro				
Temperature elevate	**Precipitazioni durante la maturazione**	**Escursioni termiche elevate**	**Impianti giovani (II-III foglia)**	**Carica produttiva ridotta**
+			+	+
+	+		+	
+			+	
		+		+
+			+	
+			+	

Tab. 2: Parametri di maturazione dei frutti e fattori pedoclimatici