

IL POMODORO

Cenni storici

La pianta è originaria del Cile e dell'Ecuador, dove per effetto del clima tropicale offre i suoi frutti tutto l'anno, mentre nelle nostre regioni ha un ciclo annuale limitato all'estate, se coltivata all'aperto.

La coltivazione della pianta del pomodoro era diffusa già in epoca precolombiana in Messico e Perù, fu poi introdotta in Europa dagli Spagnoli nel XVI secolo, ma non come ortaggio commestibile, bensì come pianta ornamentale, ritenuta addirittura velenosa per il suo alto contenuto di *solanina*, sostanza considerata a quell'epoca dannosa per l'uomo.

Piuttosto, al pomodoro venivano attribuiti misteriosi poteri eccitanti ed afrodisiaci e, per tale motivo, veniva impiegato in pozioni e filtri magici dagli alchimisti del '500 e del '600. La pianta che fu importata in Europa era chiamata dagli Aztechi *xitomatl*, che significa grande *tomatl*. La *tomatl* era un'altra pianta, simile al pomodoro, ma più piccola e con i frutti di colore verde-giallo (chiamata oggi Tomatillo ed impiegata nella cucina centro-americana). Gli Spagnoli chiamarono entrambe *tomate* e ciò diede origine alla confusione.

Non è ben chiaro come e dove, nell'Europa barocca, il frutto esotico di una pianta ornamentale, accompagnata da un alone di mistero e da una serie di credenze e dicerie popolari, comparisse sulla tavola di qualche coraggioso (oppure affamato) contadino. Infatti, gli stessi indigeni del Perù, i primi coltivatori del pomodoro, non mangiavano i frutti della pianta, usata invece a

solo scopo ornamentale e come tale fu conosciuta dagli Europei: nel 1640 la nobiltà di Tolone regalò al cardinale Richelieu, come atto di ossequio, quattro piante di pomodoro, e sempre in Francia era usanza per gli uomini offrire piantine di pomodoro alle dame, come atto d'amor gentile. Così la coltivazione del pomodoro, come pianta ornamentale, dalla Spagna, forse attraverso il Marocco, si diffuse in tutto il bacino del Mediterraneo, trovando il clima adatto per il suo sviluppo, soprattutto in Italia, nella regione dell'agro nocerino-sarnese, tra Napoli e Salerno.

Scarsissima è, inoltre, la documentazione relativa all'uso alimentare: le prime sporadiche segnalazioni di impiego del suo frutto come alimento commestibile, fresco o spremuto e bollito per farne un sugo, si registrano in varie regioni dell'Europa meridionale del XVII secolo. Soltanto alla fine del Settecento la coltivazione a scopo alimentare del pomodoro conobbe un forte impulso in Europa, principalmente in Francia e nell'Italia meridionale. Ma mentre in Francia il pomodoro veniva consumato soltanto alla corte dei re, a Napoli si diffuse rapidamente tra la popolazione, storicamente oppressa dai morsi della fame! Nel 1762 ne furono definite le tecniche di conservazione in seguito agli studi di Lazzaro Spallanzani che, per primo, notò come gli estratti fatti bollire e posti in contenitori chiusi non si alterassero.

Negli Stati Uniti ed in genere nelle Americhe, da cui proveniva, l'affermazione del pomodoro come ortaggio commestibile trovò invece molte più difficoltà per la diffusa convinzione popolare dei suoi poteri tossici. Tuttavia,

nel 1820 il colonnello statunitense Robert Gibbon Johnson decise di mangiare, provocatoriamente, davanti ad una folla prevenuta e sorpresa, un pomodoro senza per questo morire. Addirittura, si narra, che alcuni avversari politici del Presidente americano Abramo Lincoln convinsero il cuoco della Casa bianca a preparare una pietanza a base di pomodoro per avvelenarlo. Ovviamente, dopo la cena, la congiura fu scoperta, anzi l'episodio contribuì a rendere popolare il pomodoro, poiché Lincoln ne divenne un appassionato consumatore.

Ma è solo nell'Ottocento che il pomodoro fu inserito nei primi trattati gastronomici europei

Caratteri botanici



Il pomodoro è una pianta erbacea annuale alta da 0,7 a 2 metri, eretta quando è giovane ma che tende a diventare prostrata sotto il peso dei frutti. Il fusto e le foglie sono pubescenti essendo ricoperti da corti peli ghiandolari che quando sono stropicciati emanano un odore caratteristico. Le piante nate e cresciute in posto sviluppano una forte radice fittonante che ramifica abbondantemente e forma un denso apparato radicale; nel caso di piante trapiantate il fittone perde la sua predominanza; la massima profondità di radicamento varia da 0,7 a 1,5 metri.

Le foglie sono grandi, spicciolate, irregolarmente composte da foglioline diseguali a lembo più o meno inciso. Il fusto in certi tipi presenta sviluppo

indeterminato, cioè il suo meristema apicale mantiene per tutta la vita della pianta la capacità di formare foglie e infiorescenze all'ascella di queste; in altri tipi lo sviluppo è determinato, cioè la gemma apicale ad un certo momento si trasforma in infiorescenza e nuovi germogli si sviluppano all'ascella delle foglie precedentemente formate sicché la pianta assume portamento cespuglioso e taglia contenuta.

I fiori si formano in numero variabile da 4 a 12 su infiorescenze a racemo che sorgono all'ascella delle foglie. I fiori sono gialli, bisessuati, con ovario supero pluriloculare e pluriovulare, gli stami sono in numero di 5 o più, formati con le antere un manicotto intorno al pistillo, motivo questo per cui la fecondazione è prevalentemente autogamia.

Il frutto è una bacca di forma e dimensioni molto variabili (globosa, appiattita, allungata, ombelicata; liscia o costoluta); con numero di logge variabile; di colore generalmente rosso a maturazione per la presenza di un pigmento carotinoide chiamato licopene.

Nella polpa contenuta nelle logge delle bacche stanno numerosi semi discoidali, schiacciati che quando sono secchi sono tormentosi e di colore giallo-grigiastro; 1000 semi pesano 3 grammi circa.

La formazione di frutti partenocarpici, ossia sviluppatisi senza fecondazione e quindi privi di semi, è possibile, anzi per promuovere lo sviluppo nelle colture forzate in serra, dove le condizioni per la normale fecondazione non sono le più favorevoli, si fanno appositi trattamenti ormonici

per stimolare l'accrescimento dell'ovario in mancanza di fecondazione.

Il peduncolo che sostiene il frutto normalmente presenta una zona di abscissione che suberificandosi favorisce il distacco dei frutti giunti a maturazione; in certi tipi (jointless) questa zona di distacco manca sicché i frutti restano attaccati a lungo alla pianta.

I frutti del pomodoro hanno la seguente costituzione media: polpa e succo 95-96%, buccia 1-2%, semi 2-3%.

Esigenze ambientali

Il pomodoro è una pianta con elevate esigenze termiche, assai sensibile al gelo, che quindi nei climi temperato-caldi trova la sua stagione di crescita nel periodo estivo; altrimenti va coltivato sotto serra. La temperatura minima per la germinazione è di 12° C, per la fioritura di 21° C; le temperature più favorevoli all'ingrossamento dei frutti e alla loro maturazione sono 24°-26° C di giorno e 14°-16° C di notte; temperature superiori a 30° C, o che restano su valori elevati sia di giorno che di notte, provocano difetti di allegazione o difetti di colorazione e di consistenza dei frutti.

Una coltura trapiantata ha un ciclo di 100-120 giorni durante il quale il fabbisogno idrico totale è di circa 400 mm, secondo il clima; nel caso di coltura seminata il ciclo dura di più: circa 130-150 giorni.

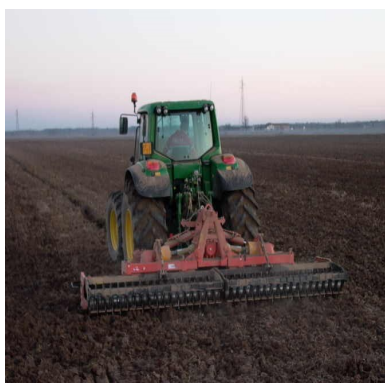
Al pomodoro non si confanno gli ambienti umidi che favoriscono le malattie e i marciumi: i migliori sono quelli a clima piuttosto secco, con terreni a grande capacità di ritenzione idrica o con possibilità di irrigazione.

Per quanto riguarda il terreno, il pomodoro si adatta a una vasta gamma di tipi, purché ben drenati e di buona struttura, con pH compreso tra 5,5 e 8.

Avvicendamenti

Nella coltura da pieno campo il pomodoro è una tipica pianta da rinnovo. È sconsigliabile ripeterne la coltura sullo stesso terreno a intervalli troppo brevi: almeno 3-4 anni devono passare se si vuole evitare che la carica patogena di parassiti fungini (*Verticillium*, *Fusarium*) e di nematodi cresca troppo; in questo periodo il terreno non può ospitare nemmeno altre solanacee (tabacco, peperone, melanzana, patata) che hanno gli stessi problemi parassitari.

Preparazione del terreno



La preparazione del terreno per accogliere la coltura del pomodoro deve essere molto curata, soprattutto nel caso che l'impianto si faccia con semina in campo.

La successione delle operazioni in genere prevede un'aratura profonda (40-50 cm) nell'estate precedente e lavori complementari di affinamento durante l'autunno e l'inverno. Nei terreni argillosi per ottenere il perfetto affinamento richiesto dalle piccole dimensioni dei semi, opportuna risulta la preparazione anticipata del letto di semina con erpicature energiche che guasterebbero il buono stato strutturale del terreno.

In certi casi l'impianto della coltura di pomodoro non si fa in piano, ma su terreno sistemato "a porche" ossia sagomato in strette strisce sopraelevate

separate l'una dall'altra dai solchi che servono per praticare l'irrigazione per infiltrazione laterale. In questi casi il terreno va predisposto modellandolo opportunamente prima della semina o del trapianto.

Impianto

Le coltivazioni di pomodoro possono essere impiantate con la semina in campo o con il trapianto. Il primo sistema si sta diffondendo nelle coltivazioni in pieno campo, il secondo è quello esclusivo nelle colture sotto serra ed è tuttora assai impiegato anche in pieno campo.

Semenzaio.

Il trapianto richiede la produzione delle piantine in semenzaio che per lo più è protetto, per assicurare la temperatura idonea alla germinazione. La semina può essere fatta a spaglio sul letto di semina, o a seme singolo in contenitori (fitocelle, pannelli alveolari) o in cubetti di terriccio; nel primo caso le piante si trapiantano a radice nuda, negli altri casi con il pane di terra.

La semina in semenzaio assicura diversi vantaggi: guadagno di tempo, maggior precocità, maggiore uniformità, risparmio di seme (che nel caso di ibridi F1 è estremamente costoso).

La semina in semenzaio è fatta in epoca diversa secondo il tipo di coltivazione che si vuol fare: autunno-inizio inverno per le coltivazioni in serra; inverno per le colture anticipate, temporaneamente protette; fine inverno (febbraio-marzo) per le coltivazioni in campo di piena stagione; estate per le coltivazioni in ciclo posticipato.

Da 1 m quadrato di semenzaio possono essere ricavate 500-600 piantine idonee al trapianto per avere le quali vanno seminati 2-3 grammi di seme corrispondenti a 600-900 seme per metro quadrato. Per ogni ettaro di coltura sono necessari 60-80 metri quadrati di semenzaio, considerando densità di piantamento di 3500-4500 piante per ettaro.

Trapianto.

Dopo 40-60 giorni dalla semina le piantine di pomodoro raggiungono lo stadio di 4-5 foglie e un'altezza di 100-150 mm: è questo il momento migliore per il trapianto.

Nelle colture in pieno campo di pomodoro da industria il trapianto si fa da metà aprile a metà maggio. In pieno campo un tipo d'impianto molto usato è quello a file binate, di cui si parlerà in seguito a proposito della semina diretta.



Il trapianto si fa a mano o a macchina; a quest'ultimo sistema si adattano bene le piantine con pane di terra allevate in contenitori alveolari. Semina diretta.

La semina diretta tende a estendersi nella coltura di pieno campo perché ha il vantaggio di ridurre i costi d'impianto e di dar luogo a piante vigorose, specie nell'apparato radicale, non dovendo queste superare la crisi di trapianto.

Gli aspetti negativi sono: si consumano maggiori quantità di seme, il letto di semina deve essere preparato con grande cura, un certo diradamento può

talora essere necessario, la semina non può essere fatta prima che la temperatura abbia raggiunto il valore minimo necessario (12° C circa) per assicurare una germinazione e un'emergenza accettabilmente pronte.

Il pomodoro si può seminare con un eccesso di seme (1-1,5 Kg/ha) rinviando al diradamento l'eliminazione delle piante di troppo; oppure si possono seminare 0,4-0,5 Kg/ha di seme con seminatrice di precisione, nel qual caso il diradamento può essere omesso.

La distribuzione delle piante, e quindi dei semi, sul terreno si può fare a file semplici distanti 1-1,5 m, ma per lo più si fa a file binate con 0,30-0,40 m tra le file della bina e 1,3-1,5 m tra le bine.

La fila binata è vantaggiosa sotto diversi aspetti:

1. Migliore ombreggiamento delle bacche da parte del fogliame;
2. Minor ramificazione e maggior contemporaneità di maturazione per la forte competizione tra le piante della bina;
3. Minor costo dell'impianto d'irrigazione a goccia (piuttosto diffuso) per il minore sviluppo lineare delle ali gocciolanti;
4. Maggior facilità di raccolta meccanica.

L'investimento desiderato varia da 3 piante a m² nel caso di coltura a file semplici a 6-8 in caso di file binate.

La profondità di semina non deve essere eccessiva: data la piccolezza dei semi non vanno superati 20-30 mm.

Quando s'impiega la seminatrice di precisione la regolarità della semina

è avvantaggiata dalla confettatura dei semi la cui superficie tormentosa tenderebbe a farli agglomerare.

La semina del pomodoro in pieno campo si fa in primavera: verso marzo negli ambienti più miti del Sud, in aprile al Centro-Nord.

Varietà

Non si può parlare di varietà se non si è prima parlato delle possibili utilizzazioni del pomodoro, che sono le seguenti.

POMODORO DA INDUSTRIA



L'industria agroalimentare produce diverse preparazioni di pomodoro: pelati, concentrati, triturati, ecc.

I pomodori da pelati devono avere le seguenti caratteristiche: bacche di forma allungata, a due logge, con pochi semi, pareti spesse, carnose e sode, buccia che si stacca con facilità durante la fase di pelatura, assenza di "fittone", ossia di asse stilare chiaro in corrispondenza dell'attaccatura della bacca al peduncolo, o di difetti come sciolatura o strozzatura.

Ai pomodori per concentrati e per gli altri usi si richiede colore rosso intenso uniforme, alta resa industriale (pochi semi e poche bucce), alto contenuto di residuo secco, alto contenuto di zuccheri, sapore marcato, alto contenuto di licopene; la forma delle bacche in questo caso non ha rilevanza.

POMODORO DA MENSA (INSALATARO)



L'industria agroalimentare produce diverse preparazioni di pomodoro: pelati, concentrati, triturati, ecc...

I pomodori da pelati devono avere le seguenti caratteristiche: bacche di forma allungata, a due logge, con pochi semi, pareti spesse, carnose e sode, buccia che si stacca con facilità durante la fase di pelatura, assenza di "fittone", ossia di asse stilare chiaro in corrispondenza dell'attaccatura della bacca al peduncolo, o di difetti come sciolatura o strozzatura. Ai pomodori per concentrati e per gli altri usi si richiede colore rosso intenso uniforme, alta resa industriale (pochi semi e poche bucce), alto contenuto di residuo secco, alto contenuto di zuccheri, sapore marcato, alto contenuto di licopene; la forma delle bacche in questo caso non ha rilevanza.

Le tipologie di pomodoro presenti in Italia

Elementi

Gli elementi che contraddistinguono il panorama varietale italiano, al contrario di quanto avviene in altri paesi tradizionali produttori di pomodoro da consumo fresco (Spagna) o in quelli di recente vocazione (Olanda, Belgio), sono riconducibili a una grande differenziazione in forma, pezzatura, pigmentazione, sviluppo. Una frammentazione varietale in grado di garantire una scelta ampia e diversificata ma che può andare a scapito dello sviluppo commerciale e della

concentrazione dell'offerta.

È impossibile descrivere tutte le tipologie presenti a livello nazionale, spesso molto simili tra loro, tuttavia ci si può soffermare sui vecchi ecotipi locali ancora presenti sul mercato come pregevoli produzioni di nicchia.

Pomodoro Cuore di bue



Di questo ecotipo esistono numerose selezioni che si differenziano per un apparato fogliare più o meno coprente ma che presentano tutte un frutto con la tipica forma a cuore e di pezzatura piuttosto voluminosa (da 200 a 300g, ma con esemplari di oltre 500).

La buccia è liscia, piuttosto sottile, la polpa abbondante con pochi semi, di un caratteristico colore rosso-rosato con tonalità vinoso-violacee. Il frutto ha costolature molto accentuate solo nelle bacche di maggiori dimensioni. Esteticamente i frutti sono gradevoli anche se nella stessa pianta sono piuttosto disomogenei. In origine era prodotto solo in pieno campo.

La selezione ligure del Cuore di bue (detta anche Pomodoro di Albenga o Pera ligure) presenta la caratteristica forma di «borsa per il tabacco» con costolature bene evidenti e la parte alta (colletto) verde. I frutti sono di dimensioni leggermente inferiori e un po' più omogenei rispetto alla varietà di origine ma con polpa in ugual modo abbondante.

Data la buona accoglienza da parte dei consumatori, la sua coltivazione si è estesa in coltura protetta anche in Sicilia e in Sardegna. Del Cuore di bue

esistono comunque numerose selezioni locali, alcune con un proprio appellativo (Piacentino), altre no.

La difformità di dimensioni, la produzione discontinua e una scarsa conservabilità lo rendono maggiormente adatto a piccole produzioni amatoriali e di qualità.

Pomodoro giallo di Castelfiorentino

Ecotipo di provenienza meridionale, coltivato prevalentemente in pieno campo e in orti familiari di alcuni areali toscani. Possiede una bacca molto particolare e ben riconoscibile, sembra un peperone giallo di forma quadrata, vuoto all'interno, con una piccola massa gelatinosa che racchiude i semi. Proprio per questa caratteristica viene consumato ripieno.

Pomodoro Invernale giallo

Piccola bacca di forma globosa indicata per la conservazione, a maturità è di colore giallo aranciato, con la polpa rosso-arancio e la buccia spessa. La pianta, a sviluppo indeterminato, è poco esigente d'acqua e dimostra buona resistenza alle principali malattie fungine. Ma l'iniziale interesse motivato dall'assenza della componente licopenica è andato calando per la carenza di zuccheri e acidi che conferisce un gusto poco gradito ai consumatori.

Pomodoro Canestrino

Alla forma tipica di questo pomodoro - a canestro appunto, con solcature e lobature più o meno pronunciate - si riconducono molti ecotipi locali di



Liguria, Marche e Toscana. Ottimo per caratteristiche qualitative ed elevata presenza di zuccheri, il frutto è però molto sensibile a marciume apicale e spacchi. Da utilizzare, non maturo, in insalata oppure per la preparazione di salse.

Pomodoro Costoluto fiorentino

Originario della provincia di Firenze, come indica il nome, si è però diffuso in molte altre regioni, tra cui l'Emilia-Romagna, per le ottime caratteristiche organolettiche. Il frutto, di colore rosso intenso a maturità, è grosso, liscio, di forma costoluta e appiattita. Tuttora coltivato, grazie alle ottime qualità di sapore è stato per anni il precursore delle cultivar a duplice vocazione, per il consumo in insalata (verde) e per la trasformazione in salsa (rosso).

Pomodoro “Borsa del castrato”

Non si tratta di una tipologia ben definita, quanto piuttosto di diverse forme di pomodoro che hanno in comune lo sviluppo indeterminato e la presenza di striature verdi più o meno intense quando la bacca è immatura. Simile al Canestrino, presenta però frutti di maggiori dimensioni (200-300g) e una forma a volte allungata, a volte appiattita, liscia o leggermente costoluta. Si consuma allo stato insalatato, con le tipiche striature verdi. L'estrema variabilità dipende dalle selezioni operate dai produttori che riproducono in

azienda i frutti che rispondono alle esigenze dei mercati locali.

Pomodoro di Sorrento

È il pomodoro tipico della penisola sorrentina, caratterizzato da frutti grandi, di 500 g e oltre, con una polpa gradevolmente pigmentata di rosa, pochissimi semi, scarsa placenta e assenza di fittone centrale. La forma del frutto è appiattita, l'epidermide liscia o con leggere ondulature. Viene consumato sia prima della maturazione sia maturo, quando raggiunge una colorazione dell'epidermide rossa intensa fino a violacea.

Pomodoro Belmonte

Ecotipo diffuso in Calabria, apprezzato per il gusto e il profumo della polpa dei suoi frutti che si presentano plurioculari, con poca placenta e scarso numero di semi.

Le bacche, che possono raggiungere i 700-900 g e una forma globosa con ondulature leggere, vengono raccolte allo stato insalataro quando il mesocarpo è già pigmentato di rosso. A maturazione, quando la buccia assume un colore rosso-violaceo, la consistenza diminuisce mettendo a rischio la conservabilità.

Pomodoro Marmande



Sebbene proveniente dalla regione francese che gli dà il nome, anche il Marmande può essere considerato un ecotipo locale. Il frutto è di pezzatura medio-grossa,

schacciato, con le tipiche costolature molto evidenti e una collettatura verde molto marcata. La polpa è spessa, poco acquosa e dolce. Vista la scarsa consistenza e la limitata resistenza post-raccolta, i frutti vengono raccolti e venduti a inizio invaiatura.

Pomodoro Tondino



In questo gruppo confluiscono numerosi ecotipi di pomodoro da mensa coltivati a pieno campo in Puglia: a grappolo o a frutto singolo, pigmentati di verde, di giallo o di rosso, da consumarsi subito o da destinare alla conservazione. Si tratta in genere di piante a sviluppo determinato, come il Pizzetto (frutto a forma allungato-ovale, di 50 g, consumato prima della maturazione), il Francesino (allungato-ovale, di 60-70 g, consumato a completa maturazione rossa), l'Olandese (tondo, liscio, 80-90 g), la Regina di Brindisi (tondo, schiacciato, 40-50 g, raccolto a grappoli da conservare per i mesi invernali).

Anche in Campania sono presenti numerosi ecotipi locali, tra cui il pomodorino di Corbara (frutto allungato-piriforme, in grappoli di 5-7, del peso medio di 15-20 g) molto apprezzato dal consumatore per l'equilibrato rapporto tra acidità e dolcezza. Altra prelibatezza campana è il Vesuviano, un pomodorino caratterizzato da una leggera strozzatura nella parte peduncolare, consumato fresco o conservato a grappoli intrecciati.

Tra le tipologie attualmente disponibili sul mercato si ricordano quelli a

forma tondeggianti come gli insalatari, il tondo liscio a grappolo e il ciliegino (*Cherry*); tra gli allungati, il tipo San Marzano, il perino e l'ovale a grappolo; tra gli insalatari, il verde tipo Camone.

Il pomodoro rosso a grappolo si suddivide in diverse categorie a seconda delle dimensioni del frutto: il pomodoro ciliegino o *Cherry*, con bacca fino a 35-40 g, il Cocktail (dai 45 ai 70 g), mentre sopra i 120 g si parla di grappolo.

Il ciliegino si produce quasi esclusivamente in Sicilia. Adatto alla produzione in serra, è caratterizzato da frutti rotondi di colore rosso intenso, con peso medio preferibilmente di 20-30 g, riuniti in grappoli. La raccolta avviene prevalentemente a grappolo a completa maturazione, più raramente a frutti a singoli commercializzati in vaschette trasparenti.

È il famoso San Marzano il precursore dei pomodori allungati, coltivati in serra, principalmente in Sicilia, Campania, Lazio e Veneto.

Il pomodoro verde tipo Camone ha preso il nome da uno dei primi ibridi coltivati in Sardegna (Vemone), le cui caratteristiche di forma, colore, pezzatura e sapore ne hanno fatto un prodotto oggi considerato tipico. Le bacche, che non devono superare i 60 g, vengono commercializzate perlopiù in cestini.

Cure colturali

Cenni generali

Al trapianto è sempre necessaria un'irrigazione ausiliaria per assicurare l'attecchimento. Dopo la semina una rullatura può essere utile per favorire

l'imbibizione dei semi e la germinazione.

Il risarcimento delle fallanze nel caso di trapianto e il diradamento può essere necessario per assicurare il giusto investimento. Le sarchiature sono consigliabili non solo per controllare le erbe infestanti, ma anche per arieggiare il terreno e ridurre l'evaporazione.

In molti casi è praticata la pacciamatura con film plastici neri: in genere è associata ad un tipo d'impianto a file binate e all'irrigazione "a goccia". L'ala gocciolante è posta al centro della bina, al di sotto del film pacciamante. Gli elevati costi sono compensati da notevoli vantaggi sia agronomici sia qualitativi (pulizia del prodotto).

L'apposizione di sostegni è necessaria nel caso delle varietà da serra o di certe varietà (San Marzano) da orto a sviluppo indeterminato. In queste stesse varietà sono praticate alcune operazioni particolari quali: scacchiatura per eliminare i germogli ascellari e così mantenere una pianta monostelo; cimatura, spuntando la pianta lasciando 3-6 palchi fruttiferi in modo da favorire la maturazione dei frutti sui palchi lasciati; trattamenti con fitoregolatori che nelle colture in serra favoriscono l'allegagione dei fiori e lo sviluppo di frutti partenocarpici.

L'irrigazione

L'irrigazione è un intervento che aumenta e stabilizza le rese anche se non sempre favorisce la qualità dei frutti. Irrigazioni frequenti e leggere sono preferibili per i pomodori da mensa; per quelli da industria sono più indicate

irrigazioni meno frequenti e più abbondanti, curando di fare l'ultima irrigazione con parecchio anticipo sulla raccolta; in caso di disponibilità idriche limitate si può fare qualche economia d'acqua durante la fase vegetativa e durante quella di maturazione, ma è importante che l'acqua non difetti durante la fase di fioritura. Un'impropria gestione dell'acqua può produrre su varietà sensibili danni come il marciame apicale, la spaccatura dei frutti e la scottatura.

Come sistemi d'irrigazione quello a pioggia non è scevro da inconvenienti (favorendo malattie fungine e cancro batterico); quello per infiltrazione laterale è uno dei più usati, mentre sta diffondendosi quello a goccia: entrambi hanno il vantaggio di non bagnare la vegetazione.

LA FERTIRRIGAZIONE



Negli ultimi anni la fertirrigazione ha trovato ampia diffusione nel pomodoro da industria. Si prevede che tale interesse tenda ad aumentare per gli innegabili vantaggi che essa comporta.

Oltre ad irrigare si possono effettuare delle concimazioni attraverso fertilizzanti in formulazione acquosa.

I vantaggi che questa tecnica comporta sono molteplici, tra cui il risparmio dell'acqua, la capacità di fornire alle piante gli elementi necessari nel giusto momento del fabbisogno, alle giuste dosi in prossimità delle radici delle piante, una riduzione dei costi energetici (meno consumo di carburante), e un consistente aumento delle produzioni vendibili per ettaro.

Altra funzione svolta dalla fertirrigazione è quella di apportare alla coltura un quantitativo di acqua tale da mantenere costante la capacità idrica della striscia di terreno che interessa l'apparato radicale, fino ad una profondità di 25 - 30 cm, senza che l'acqua si disperda negli strati profondi, oppure possa determinare fenomeni di asfissia per ristagni idrici, con conseguenti decurtazioni produttive. Cosa molto importante della fertirrigazione è che irrigando non si bagnano le foglie della pianta, e quindi non si creano le condizioni ottimali per la propagazione di varie malattie fungine.

CONCIMAZIONE

Al pomodoro deve essere assicurata un'adeguata fornitura degli elementi nutritivi necessari con concimi minerali anche nel caso, sempre meno frequente, che ci sia disponibile letame o qualche altro concime organico.

L'entità della concimazione va commisurata alla produttività della coltura e alla dotazione del terreno degli elementi macronutritivi N-P e K. Nel caso di colture in serra, molto intensive e capaci di dare produzioni molto elevate (120-150 t/ha e oltre), si consigliano concimazioni del seguente ordine di grandezza: 100-150 Kg/ha di P₂O₅, 200-250 Kg/ha di K₂O, 250-300 Kg/ha di azoto. Nel caso di colture da pieno campo la produttività è inferiore a quella in serra, ma anche qui bisogna distinguere tra coltura in asciutta e irrigata.

In coltura irrigata le produzioni sperabili sono dell'ordine di 80-100 t/ha e la concimazione va fatta con 100-120 Kg/ha di P₂O₅, 150-200 Kg/ha di K₂O e 180-200 Kg/ha di azoto; dosi ridotte vanno previste nella coltura asciutta le cui

produzioni si aggirano su 20-30 t/ha.

I concimi fosfatici e potassici vanno interrati durante la preparazione del terreno mentre quelli azotati vanno dati in parte al momento della semina o del trapianto (1/2-1/3 del totale, come urea) e in parte in copertura (come urea o nitrato ammonico).

CONTROLLO DELLE INFESTANTI

Una corretta rotazione, il trapianto della coltura e l'utilizzo del sovescio aiutano a ridurre lo sviluppo delle infestanti e supportano il controllo meccanico, il quale deve essere effettuato in maniera tempestiva a seconda del tipo, numero e stadio delle malerbe presenti. . Il primo intervento può essere effettuato anche a 7-10 giorni dall'impianto, non appena la pianta si è ripresa dal trapianto. Questo intervento precoce è molto utile nel caso si rilevino infestazioni da Elateridi, poiché disturba le larve presenti e ne provoca l'approfondimento nel terreno.L'intervento successivo deve essere fatto a distanza di 3-4 settimane. Buoni risultati sono stati ottenuti, per il controllo delle infestanti sulla fila, con l'impiego di sarchiatori a dita rotanti.

Avversità

MALATTIE FUNGINE

LA PERONOSPORA

Cenni generali

Il microrganismo si conserva sotto forma di micelio nel terreno e una



importante fonte di inoculo per lo sviluppo delle infezioni iniziali è rappresentata dai tuberi della patata, da solanacee spontanee e dal ritorno della coltura del pomodoro sullo stesso terreno (ristoppio).

Gli sporangi, che si formano sulla pagina inferiore delle foglie infette, vengo trasportati dal vento e dall'acqua anche a grande distanza. Lo sviluppo del fungo, con un periodo di incubazione e penetrazione che si completa in 3-6 giorni, è favorito da una bagnatura fogliare di almeno 4 ore, per nebbie e rugiade persistenti, interventi irrigui con aspersione o piogge abbondanti, da umidità relativa dell'aria elevata, da luminosità bassa e da temperature notturne di 10°-13° C e diurne comprese tra 20° e 23° C. Nelle condizioni italiane la malattia può svilupparsi per gran parte del periodo di coltivazione della solanacea. Durante i mesi più caldi dell'estate, soprattutto negli areali di coltivazione del meridione, la peronospora può subire un arresto per carenza di umidità ed eccessi termici.

La sintomatologia iniziale si evidenzia con efflorescenza biancastra costituita dalle fruttificazioni (rametti conidiofori e conidi) del patogeno sulla pagina fogliare inferiore.

PARTI ATTACcate E SINTOMATOLOGIA

La peronospora interessa tutte le parti epigee della pianta:

- Sulla pagina superiore della foglie si manifesta con iniziali macchie

tondeggianti, decolorate e traslucide (dette macchie ad olio) che successivamente e in modo rapido, per la velocità di diffusione del patogeno all'interno della foglia, imbruniscono e disseccano con la contemporanea perdita di consistenza dei tessuti del lembo; se l'umidità dell'aria si stabilizza su valori bassi, i sintomi della malattia restano circoscritti a piccole macchie.

- Su steli e peduncoli il persistere di condizioni favorevoli determina striature longitudinali e trasversali che, compromettendo la funzionalità vascolare, ne determina la perdita di turgore, con conseguente rottura della parte vegetale sovrastante le lesioni.
- Sui frutti ancora verdi la crittogama penetra in corrispondenza della zona calicina, evidenziandosi con macchie irregolari, mazzate di verde oliva e bruno, che si estendono sulla superficie in lingue longitudinali che, successivamente, assumono aspetto coriaceo ed impediscono la maturazione della bacca favorendone la marcescenza. Sui frutti maturi le macchie si caratterizzano per una maggior depressione e ampiezza, interessando tutta la superficie che talora presenta fessurazioni da cui fuoriesce una muffa bianca costituita dal micelio.

DANNI

La rapidità della diffusione con cui si evolve la malattia a partire da un focolaio iniziale determina danni economici rilevanti che talora possono arrivare alla distruzione della coltura nel giro di pochi giorni.

STRATEGIE DI DIFESA

Per una corretta gestione agronomica della coltura devono essere evitati i ristoppi di pomodoro o altre solanacee, e si dovrebbe provvedere all'asportazione dei residui colturali, soprattutto di piante infette.

Per la difesa fitosanitaria si consigliano interventi preventivi, considerando che, una volta installata, difficilmente la crittogama potrà essere eradicata. Per il controllo della peronospora del pomodoro da industria si consiglia di iniziare, a 10-12 gg dal trapianto, con i prodotti consigliati.

Una volta che la coltura ha superato la crisi di trapianto e comincia a svilupparsi è opportuno passare a prodotti con caratteristiche citotropiche.

L'ALTERNARIOSI

Cenni generali



L'alternaria (o malattia della senescenza) si conserva da un anno all'altro allo stato di micelio, conidi e clamidospore (organi caratterizzati da lunga vitalità) sui residui di piante ammalate e su ospiti spontanei. Ove si proceda all'estrazione del seme proveniente da bacche infette, questo può rappresentare un veicolo di infezione e diffusione.

Il range per le temperature di germinazione dei conidi è molto ampio: da 2-3 fino a 35-37° C con l'optimum a 28° circa. Tre giorni dopo l'infezione, in

condizioni ambientali di elevata umidità per piogge, interventi irrigui, rugiade notturne, ecc. e temperature favorevoli, compaiono i primi sintomi.

PARTI ATTACcate E SINTOMATOLOGIA

Alternaria porri interessa la pianta del **pomodoro** in tutte le sue parti epigee e in ogni suo stadio di sviluppo vegetativo. In campo, la comparsa dell'infezione inizia generalmente dopo l'allegagione dei primi frutti:

- sul fusto con piccole macchie nere, ovali e ben delimitate che determinano l'appassimento della vegetazione sovrastante; l'infezione si può estendere con analoga sintomatologia alle ramificazioni contigue, ai piccioli, alle foglie e ai frutti.
- sulle foglie con macchie irregolari nerastre e necrotiche, tipicamente zonate in modo concentrico che possono confluire determinando il disseccamento del lembo e la caduta anticipata delle foglie; su quelle più vecchie le macchie, oltre ad essere più estese, sono contornate da alone giallastro.
- sui frutti in fase di sovrammaturazione con tacche circolari scure, anche loro tipicamente concentriche, in genere localizzate in prossimità dell'inserzione del peduncolo, dai cui sepali parte l'infezione, e che si ricoprono di efflorescenza fuliginosa.
- Pur potendo interessare tutta la parte aerea della pianta, *Alternaria alternata* mostra i propri sintomi più appariscenti sui frutti maturi, in corrispondenza di lesioni per eccesso di turgore, scottature e marciume

apicale, con lo sviluppo di una muffa nera dall'aspetto vellutato. In genere le parti necrotizzate interessano la polpa e si presentano circondate da un alone giallastro. Il fungo si manifesta con piccole lesioni di 2-3 mm, oppure con alterazioni estese a tutto l'epicarpo; quando l'attacco si concentra nella zona di distacco del peduncolo, la diffusione dei conidi interessa il mesocarpo che si presenta annerito e di consistenza cuoiosa, manifestandosi esternamente solo con piccole macchie.

DANNI

I frutti interessati da *Alternaria* spp. non sono commerciabili e il coinvolgimento talora pesante dell'apparato fogliare deprezza il prodotto per il carattere del °Brix, non permettendo il corretto svolgimento della funzione clorofilliana e pertanto l'accumulo di zuccheri.

STRATEGIE DI DIFESA

Non potendo interferire sul susseguirsi di estati calde e afose, con un elevato tasso di umidità, ulteriormente incrementato da interventi irrigui a pioggia, per impedire il ritorno del fungo si consigliano intervalli di rotazione lunghi, l'asportazione di tutti i residui colturali, in particolare i frutti infetti e ove possibile l'attuazione dell'irrigazione a goccia.

A disposizione dell'agricoltore ci sono diverse soluzioni con principi attivi ad azione specifica che sostituiscono o integrano le resistenze genetiche di

cui, a livello di tolleranza, sono corredati alcuni ibridi di **pomodoro** per l'industria.

SEPTERIOSI

Cenni generali

Il patogeno si conserva sui residui di piante di pomodoro infetti e su piante spontanee. La diffusione dei conidi è favorita dall'azione combinata dell'acqua piovana e del vento.



La penetrazione del fungo nella pianta avviene generalmente per via stomatica e il periodo di incubazione è di 10-15 giorni; la sua propagazione sulla coltura è facilitata dall'innalzamento dei valori dell'umidità ambientale per piovvaschi anche di breve durata e rugiade notturne con temperature comprese tra 15° e 28° C (anche se l'optimum si attesta attorno ai 25° C).

Pur essendo soggetta a numerose variazioni, in funzione delle condizioni climatiche, la septoriosi si manifesta in modo più intenso e frequente nella pianura padana verso la fine della coltura (comunque dopo l'allegagione dei primi frutti), contribuendo al naturale decadimento delle piante, di cui interessa le foglie più vecchie.

Nel meridione rappresenta invece una patologia tipica della primavera

danneggiando soprattutto le piantine in fase di sviluppo iniziale di cui compromette seriamente lo stelo.

PARTI ATTACcate E SINTOMATOLOGIA

La parte di pianta interessata è generalmente la foglia su cui si manifesta con sintomi differenti:

- macchie necrotiche e circolari di 2-4 mm, di colore grigio che talora presentano una punteggiatura al centro determinata dai picnidi del fungo e che evolvono inscurendo al proprio margine; interessano prevalentemente le foglie adulte che disseccano e cadono.
- macchie brune di circa 1 mm di diametro, circoscritte ed uniformi facilmente confondibili con quelle prodotte da *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*.
- macchie estese, di color tabacco che raramente evidenziano i picnidi e vengono spesso confuse con quelle prodotte da *Alternaria solani*, anche se manca la zonatura concentrica.

In qualunque forma si manifesti, la presenza di Septoriosi determina il disseccamento della foglia e la spogliazione della pianta.

In condizioni di diffusione avanzata, lesioni necrotiche possono comparire anche su fusti e piccioli che non subiscono danni funzionali consistenti in quanto le lesioni interessano solo i tessuti superficiali. Altrettanto superficiale, per quanto raro, risulta l'interessamento dell'epidermide dei frutti.

DANNI

La Septoriosi veniva ricordata in letteratura come patologia grave e frequente; attualmente risulta relativamente poco diffusa, anche per la difficoltà di una individuazione empirica, e comunque scarsamente dannosa. È stata rilevata una differente suscettibilità varietale nei confronti del fungo.

STRATEGIE DI DIFESA

Il principale mezzo di lotta agronomica consiste nell'asportazione dei residui colturali infetti e nell'evitare il ristoppio della coltura.

OIDIO O MAL BIANCO

Cenni generali



Oltre che su pomodoro, melanzana peperone, ecc., il micelio del patogeno si conserva su numerose specie spontanee e si diffonde per mezzo dei conidi portati dal vento.

Per quanto diffusa in tutto il bacino del Mediterraneo, in Italia viene considerata la malattia tipica delle aree meridionali durante il periodo estivo-autunnale, in particolare delle zone costiere ove trova adeguati livelli di umidità per svilupparsi. La penetrazione del fungo avviene generalmente attraverso gli stomi fogliari, dai quali il fungo si insedia nel mesofillo. Condizioni ottimali di sviluppo dell'oidio sono rappresentate da 20°-25° C di temperatura e umidità relativa del 70-75%, corrispondenti a generale clima caldo con assenza di pioggia.

PARTI ATTACcate E SINTOMATOLOGIA

Pur potendo interessare tutte le parti verdi della pianta, l'infezione sul pomodoro riguarda generalmente le foglie e le piante più vecchie prossime alla fine del loro ciclo produttivo, mentre vengono risparmiate quelle più giovani. La pagina superiore della foglia si ricopre di macchie gialle con contorni sfumati che successivamente necrotizzano a partire dal centro, si accartoccia verso il basso e, infine, dissecca. In corrispondenza delle depigmentazioni, sulla pagina inferiore, compare una efflorescenza farinosa biancastra.

DANNI

L'interruzione dei processi fotosintetici determina la mancata allegagione dei frutti, la corretta maturazione di quelli presenti, un generale deprezzamento quanti-qualitativo della produzione e l'arresto di sviluppo della pianta. Ancora relativamente rare sono le cultivar che presentano un certo grado di resistenza al patogeno.

STRATEGIE DI DIFESA

L'intervento irriguo a pioggia può rappresentare un mezzo agronomico contenitivo della patologia, ma la lotta più efficace è affidata all'utilizzo di prodotti chimici da impiegare alla prima comparsa della patologia.

BATTERIOSI

MACULATURA BATTERICA

Cenni generali



Di *Xanthomonas* si distinguono numerose razze che presentano una sintomatologia comune e un potenziale di endemicità differente. Il patogeno si conserva per molti anni e si diffonde da un anno all'altro attraverso il seme dei frutti infetti localizzandosi sui peli che lo ricoprono, oppure tramite piante infette da cui l'inoculo passa sulle giovani piantine (anche in vivaio) che concorrono alla sua diffusione in pieno campo, dove può permanere in forma passiva fino a quando non si presentano condizioni favorevoli.

La temperatura ottimale per lo sviluppo del batterio è di circa 22°-28° C; le elevate esigenze termiche ne facilitano la diffusione primaverile al sud della penisola e durante l'estate in pianura padana.

Se il clima diventa secco e le temperature superano la soglia indicata l'infezione rallenta il suo decorso. La batteriosi è favorita da condizioni di elevata umidità dell'aria e dalle precipitazioni; il patogeno penetra nella pianta attraverso gli stomi o nella zona di inserzione del peduncolo, oppure attraverso microlesioni di differente origine (punture di insetti, abrasioni determinate dal vento, rotture dei peli, ecc.).

PARTI ATTACcate E SINTOMATOLOGIA

Le foglie vengono attaccate in ogni stadio di sviluppo con una sintomatologia che prevede piccole macchie di circa 2 mm, di colore bruno nerastro circondate da un piccolo alone giallastro, di forma rotondeggiante o angolosa che, in funzione del loro numero possono determinare il disseccamento della lamina e comunque l'avvizzimento dei lembi. I sintomi della maculatura batterica sulle foglie sono stati frequentemente confusi con quelli della septoria.

Sui frutti, nella fase intercorrente fra l'allegagione e l'invaatura, compaiono macchioline idropiche, talora vescicolose, circondate da alone verde scuro che tendono ad allargarsi sulla buccia; in corrispondenza delle macchie l'epicarpo e il mesocarpo presentano suberificazioni che determinano l'affossamento della zona soprastante. I frutti in fase di invaatura presentano un epicarpo alterato a livello cromatico perché, attorno alla macchia necrotica che raggiunge generalmente 1 cm di diametro, si evidenzia un alone verde-giallastro. Procedendo verso la fase di maturazione compaiono pustole vescicolose contornate da bordo necrotico che assumono una conformazione depressa, mentre al centro si formano piccole spaccature su cui si insinuano agenti saprofiti che concorrono alla marcescenza della polpa; se l'attacco interessa frutti in fase di accrescimento, questi manifestano deformazioni.

I primi sintomi di infezione da *Xanthomonas* compaiono generalmente a fine giugno, periodo caratterizzato da intense piogge e innalzamento delle

temperature e l'infezione si protrae per tutta l'estate.

DANNI

Oltre alla non commerciabilità dei frutti colpiti, la maculatura batterica provoca la parziale devitalizzazione della pianta che si concretizza con la cascola dei fiori e dei frutticini e la riduzione dello sviluppo vegetativo. Con il disseccamento delle lamine fogliari, i frutti vengono repentinamente esposti all'azione dei raggi solari che provocano colpi di sole; questi vanno a incrementare la percentuale di scarto relativa alla produzione.

STRATEGIE DI DIFESA

La lotta agronomica si basa principalmente sull'utilizzo di seme di cui sia stata certificata la sanificazione, su ampie rotazioni, sulla distruzione della flora spontanea, sull'impiego di dosi ridotte di concimi azotati e sull'adozione, dove possibile, dell'irrigazione a goccia.

L'attivazione della ricerca genetica per l'inserimento di resistenze/tolleranze al batterio, trova un ostacolo nella differenziazione dei ceppi e della sua base poligenica. Per quanto riguarda la difesa fitosanitaria, si consigliano prodotti a base di rame.

CANCRO BATTERICO

Cenni generali



La conservazione del patogeno è affidata ai resti di piante infetti e può protrarsi per almeno 1-2

anni, condizionata dalle caratteristiche chimico fisiche del terreno (umidità, pH, ecc.) e da condizioni invernali miti.

Alla conservazione concorrono inoltre ospiti rappresentati da specie coltivate e spontanee e, soprattutto, il seme, nel quale il batterio penetra in modo sistemico, come anche nei frutti ancora integri, interessando gli strati più interni del tegumento.

Successivamente si trasferisce nelle piantine che, con le operazioni di trapianto, contribuiscono a diffondere il *Corynebacterium michiganense*. Per uscire dallo stato di latenza la batteriosi necessita di temperature superiori a 25° C e l'acqua piovana è il principale vettore dell'inoculo per la diffusione di infezioni secondarie.

La sensibilità delle piante nei confronti del batterio risulta accentuata da precedenti condizioni di stress termico per l'alternarsi di periodi particolarmente caldi e freddi.

Il batterio presenta un elevato grado di trasmissibilità e la sua penetrazione nella pianta avviene attraverso gli stomi e le micro e macro ferite.

PARTI ATTACcate E SINTOMATOLOGIA



L'infezione della pianta interessa i tessuti interni e manifesta i propri sintomi in concomitanza, o subito dopo l'allegagione dei primi grappoli fruttiferi con l'avvizzimento settoriale della chioma a partire dalla parte superiore.

Peculiarità specifica è rappresentata dall'avvizzimento

parziale delle foglie che da un lato si presentano indenni. Già in questa fase, sezionando il fusto si evidenzia l'imbrunimento dell'apparato vascolare e l'aspetto spugnoso del midollo centrale, mentre sezionando alla base del picciolo fogliare si evidenzia il tipico imbrunimento dei vasi a ferro di cavallo.

Successivamente, da questa zona del fusto, le striature longitudinali giallastre si estendono verso l'internodo e il picciolo, per poi imbrunire rapidamente ed evolvere in spaccature da cui fuoriesce essudato batterico.

Il frutto può essere interessato esternamente da leggeri imbrunimenti localizzati in prossimità dell'estremità calicina dove il calice può presentarsi precocemente disseccato; internamente si evidenzia l'anomala pigmentazione gialla dei tessuti placentari.

Dalla fonte primaria di inoculo l'infezione batterica interessa più tardivamente altre piante con sintomi non altrettanto eclatanti: nelle foglie il batterio penetra per via stomatica o microferite determinando, prima il ripiegamento del lembo fogliare a doccia e successivamente la comparsa di vescicole biancastre ancora evidenti quando la lamina dissecca.

Nei frutti l'infezione penetra attraverso microferite e si manifesta, sia quando le bacche sono immature che quando sono invaiate o completamente mature, con pustole isolate a centro prominente circondate da aloni giallo-biancastro, denominate a occhio d'uccello.

DANNI

L'infezione da *Corynebacterium*, contrariamente alle altre due batteriosi,

è letale: l'infezione primaria determina la morte della pianta e quella secondaria sostanziali squilibri vegetativi e funzionali, che impediscono alla pianta stessa di produrre o portare a maturazione gli eventuali frutti presenti.

La coltura, almeno nelle sue piante infette, dovrebbe essere distrutta, possibilmente con il fuoco.

STRATEGIE DI DIFESA

I mezzi di lotta agronomica ad azione preventiva sono sostanzialmente due: scelta di terreni non inquinati, adottando rotazioni triennali e/o quadriennali ed asportando i residui colturali (in particolare i fusti) e di seme non infetto, certificato, cui si affianca l'accorgimento di non utilizzare per più anni lo stesso terriccio in vivaio. Geneticamente non esistono fonti di tolleranza o resistenza.

INSETTI E ACARI

CIMICE VERDE

Cenni generali



Insetto molto polifago che può nutrirsi di varie specie vegetali, negli ultimi anni si riscontra sempre più frequentemente sul pomodoro di pieno campo, specie verso fine estate. L'insetto sverna come adulto, in primavera si accoppia e le uova

disposte in gruppi vengono solitamente deposte sulle pagine inferiori delle foglie. Le forme giovanile iniziano a comparire in giugno e compiono 5 stadi prima di raggiungere la forma adulta nei mesi di luglio e agosto. Gli adulti, insieme alle forme giovanili della seconda generazione, sono i maggiori responsabili delle infestazioni su pomodoro.

Ovature: fino a 100 uova disposte in maniera geometrica. Appena deposte sono di colore bianco latteo per poi divenire rossastre al termine dello sviluppo embrionale. Le ovodeposizioni più numerose si riscontrano soprattutto alla fine dell'estate o all'inizio dell'autunno, periodi durante i quali le popolazioni dell'insetto raggiungono la massima densità.

DANNI

I danni sono imputabili alle punture di alimentazione che gli adulti e le forme giovanili compiono sulle bacche. In corrispondenza di queste punture i tessuti necrotizzano e la saliva immessa durante l'attività di alimentazione rende la bacca non commestibile.

STRATEGIE DI DIFESA

Nel pomodoro da industria la cimice può essere un problema soprattutto per gli ibridi tardivi a ridosso della raccolta, i problemi maggiori infatti si riscontrano solitamente in settembre inoltrato.

RAGNETTO ROSSO

Cenni generali

La durata dell'incubazione delle uova è legata alla temperatura ambientale e varia da pochi giorni ad un paio di settimane e anche più durante i periodi meno favorevoli. L'acaro completa lo sviluppo in un periodo di tempo



variabile in funzione della temperatura ambientale. In estate si conclude in poco meno di una settimana.

Ciascuna femmina depone mediamente un centinaio di uova, al ritmo di 3-4 al giorno. In un anno l'acaro svolge fino ad una decina di generazioni che, durante i periodi più caldi, si susseguono ogni 10-12 giorni.

DANNI

Le punture di nutrizione compiute dalle forme giovanili e adulte del ragnetto determinano decolorazioni argentee dei tessuti e la successiva comparsa di una colorazione grigio bronzea. Le piante molto infestate presentano un'abbondante tela finissima che ricopre la vegetazione e al suo interno sono presenti sia le forme giovanili che adulte. L'infestazione solitamente non si presenta omogenea su tutto l'appezzamento, ma tende ad avanzare dai bordi e ad allargarsi a macchie che, con il progredire dell'attacco, si presentano come bruciate.

STRATEGIE DI DIFESA

Lo sviluppo del ragnetto rosso avviene in condizioni climatiche con

temperature elevate e una scarsa umidità. La pratica dell'irrigazione a pioggia può essere un elemento di contenimento dello sviluppo delle popolazioni. La lotta chimica è però indispensabile per salvaguardare la redditività della coltura quando vi è l'attacco in atto.

In questi casi è fondamentale riconoscere e individuare precocemente la presenza del ragnetto sulla vegetazione perché questa, nel giro di pochi giorni, può venire pesantemente compromessa. L'apparato vegetativo *bruciato* dal ragnetto lascia scoperte le bacche di pomodoro che, non più schermate dai raggi solari, vanno incontro a ustioni e allessature.

VIROSI

MOSAICO DEL CETRIOLO

Cenni generali



La sopravvivenza del CMV si realizza con la contaminazione di piante sia coltivate (tra cui le principali cucurbitacee) sia spontanee (genere *Amaranthus* in particolare e *Stellaria media*) che perpetuano il virus per seme. In letteratura vengono segnalate 800 specie appartenenti a 70 famiglie botaniche che fungono da ospiti naturali per il virus del mosaico del cetriolo.

Il processo infettivo avviene in modo non persistente ad opera di 75

specie afidi (in particolare *Aphis gossypii*, *Aphis fabae*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae*), le cui forme alate risultano condizionate dalla rigidità dei mesi invernali. Gli afidi in generale si nutrono con il loro stiletto boccale di piante coltivate o spontanee infette che si trovano ai margini, ma anche ad una distanza lunga o medio lunga, delle future coltivazioni di pomodoro, trasferendosi poi su queste con una intensità sintomatologica decrescente dall'esterno verso l'interno. E' sufficiente meno di un minuto perché l'insetto acquisisca il virus durante le punture di saggio, dopo di che rimane virulento per un massimo di 4 ore. La pressione virale risulta condizionata dall'aleatorietà demografica delle popolazioni afidiche. La trasmissione per seme del CMV risulta trascurabile.

PARTI ATTACcate E SINTOMATOLOGIA

La sintomatologia varia in funzione della temperatura, delle condizioni idriche del terreno, della cultivar e della natura del virus che può presentarsi con ceppi diversi per tratti aggiuntivi di RNA, come nel caso del CARNA 5. I principali quadri sintomatologici del CMV sono riconducibili alle differenti temperature:

- se sono superiori a 24° C sulla lamina fogliare sono presenti maculature clorotiche e bollosità e l'asse principale si piega verso il basso. Se l'infezione avviene su piante giovani queste muoiono, mentre su quelle adulte la pianta presenta una generale riduzione dello sviluppo che non impedisce la normale fruttificazione; l'alterazione viene indicata come

“maculatura clorotica”

- con temperature inferiori a 24° C concomitanti con condizioni di scarsa luminosità per il persistere di copertura del cielo, le foglie assumono un aspetto felciforme, le piante si presentano nanizzate, con aspetto cespuglioso; l'epidermide dei frutti viene interessata da maculature concentriche e marmorizzazioni tondeggianti o lineari che determinano la decurtazione produttiva; l'alterazione, relativamente sporadica, viene indicata come “laciniatura fogliare”
- se vengono superati i 30° C sulle piante giovani in fase di sviluppo compaiono dapprima aree clorotiche, che si localizzano fra le nervature determinando l'arrotolamento verso il basso della lamina, successivamente striature necrotiche interessano il fusto e i piccioli portando al disseccamento della parte distale, fino alla morte della pianta. L'alterazione, indicata come “necrosi letale”, interessa anche le piante adulte i cui frutti, in formazione o che hanno raggiunto la pezzatura finale, vengono interessati da imbrunimenti longitudinali, da pustole necrotiche circolari e da deformazioni. Se l'attacco colpisce piante in avanzata fruttificazione, sulla vegetazione non compaiono sintomi evidenti mentre i frutti, anche in assenza di queste deformazioni, al taglio presentano imbrunimenti in corrispondenza dei fasci vascolari pericarpali della zona peduncolare che evolvono in consistenza spugnosa e suberificata, con la mancata formazione del seme.

DANNI

I ceppi che portano alla maculatura clorotica possono determinare la morte della pianta o, nel migliore dei casi una lieve decurtazione produttiva;



quelli che determinano la laciniatura fogliare all'incommerciabilità dei frutti che può interessare circa il 30% della produzione.

La necrosi letale, soprattutto se occultata, oltre alla decurtazione produttiva, che può raggiungere il 100%, può incidere sul conto economico colturale perché i frutti possono essere raccolti e successivamente scartati o rifiutati dagli stabilimenti di trasformazione.

STRATEGIE DI DIFESA

Come per tutte le altre manifestazioni virali, non esiste un metodo di lotta diretto. Si ricorre a ibridi ingegnerizzati oppure alla distruzione dei vettori (nello specifico gli afidi) con operazioni di diserbo radicale delle aree prossime alle colture.

AVVIZZIMENTO MACULATO

Cenni generali

Con i suoi vari ceppi, TSWV interessa una vasta gamma di ospiti che comprende oltre 500 fra specie coltivate e selvatiche appartenenti a circa 70 famiglie botaniche.

Il vettore più temibile è rappresentato da *Frankliniella occidentalis* che,

per nutrirsi, punge le parti epigee della pianta di pomodoro iniettando la propria saliva prima di suggerne il contenuto cellulare. Quando le piante sono infette e l'insetto è allo stadio di neanide si verifica la trasmissione del virus in modo persistente e propagativo.

Il tripide può svernare come ninfa, trasmettendo il virus nella primavera successiva. *Frankliniella occidentalis* diffonde il virus in modo particolarmente intenso per la sua facilità di movimento e in funzione dell'elevato numero di popolazioni, condizionate dall'innalzamento delle temperature. Dal momento della trasmissione all'apparire dei primi sintomi sulla pianta trascorrono 15-20 giorni.

PARTI ATTACcate E SINTOMATOLOGIA

I primi sintomi di TSWV compaiono sulle foglie apicali come macchie tonde di 3-4 mm, dapprima clorotiche, successivamente bronzee e necrotizzate che determinano l'ispessimento delle nervature, l'arrotolamento della lamina e l'incurvamento verso il basso dell'asse principale. La parte apicale della pianta dissecca con sintomatologia che ricorda gli esiti da gelo.

Quasi contemporaneamente sulle foglie basali compaiono lesioni necrotiche che invadono l'intero lembo. Su piccioli e fusto compaiono striature brune e lucenti. Se la pianta è in uno stadio giovanile avvizzisce e muore in breve tempo; se è in fase di fruttificazione la differenziazione fiorale si arresta e sulle bacche compaiono maculature anulari superficiali con pigmentazioni concentriche rosa, giallastre o biancastre che si trasformano in tacche

necrotiche depresse con riduzione generalizzata della pezzatura. La struttura della pianta appare brachizzata, le foglie assumono colorazione antocianica soprattutto nei pressi delle nervature e si verifica l'anomala emissione di getti laterali.

DANNI

Il virus dell'avvizzimento maculato del pomodoro risulta relativamente diffuso nelle aree di coltivazione del Sud Italia, essendo originario degli ambienti subtropicali.

In funzione dell'andamento stagionale e della sensibilità varietale, la sua diffusione appare di anno in anno più preoccupante, pur interessando una parte relativamente ridotta delle coltivazioni.

STRATEGIE DI DIFESA

L'azione diretta contro l'insetto vettore risulta di difficile realizzazione, perché questo si insedia all'interno dei calici fiorali. Si provvede pertanto alla distruzione delle infestanti prossime alle coltivazioni, al controllo del materiale da trapiantare per evidenziare la presenza del tripide o di piantine con foglie che presentano piccole maculature.

Raccolto

Pomodoro da mensa

La raccolta si fa a mano, scalarmene, quando i frutti sono invaiati, quando cioè il loro colore inizia a virare verso il rosa. La raccolta inizia 90-100

giorni dopo il trapianto nelle colture in serra, dopo 60-70 giorni nelle colture in piena aria. Per avere la necessaria uniformità di maturazione le raccolte devono essere fatte a intervalli brevi: 4 giorni al massimo.

I frutti vanno assortiti per calibro (minimo 35-40 mm di diametro, massimo 77-86 mm) e possono essere conservati per diversi giorni (3-4 settimane) a temperatura di 5-7° C e alta umidità relativa dell'aria (85-90%).

Pomodoro da industria



La raccolta va fatta quando i frutti sono completamente maturi avendo raggiunto il massimo ingrossamento e sviluppo appena la colorazione rossa.

L'epoca di raccolta coincide con il periodo di lavorazione degli stabilimenti e va dai primi di agosto alla fine di settembre al Sud, dalla metà di agosto alla seconda decade di settembre nella Valle padana.

Modalità

Raccolta manuale

La raccolta può farsi a mano in 2-3 volte, o in un'unica volta, ma il costo la rende difficilmente proponibile attualmente: la capacità operativa di un raccoglitore è di 80-120 Kg di frutti all'ora.

La raccolta a mano in numerose passate è tuttora praticata nelle aziende a conduzione familiare per certi tipi di pomodoro di gran pregio che hanno

sviluppo indeterminato e richiedono i sostegni; esempio tipico è la varietà San Marzano.

Raccolta meccanica

Al giorno d'oggi, grazie alle varietà a maturazione contemporanea, la raccolta si fa a macchina, in un'unica passata.

Le macchine per la raccolta del pomodoro sono semoventi o trainate ed eseguono le seguenti operazioni: una barra frontale recide le piante alla base; un piano elevatore le porta su setacci oscillanti che per sbattimento producono il distacco dei frutti e la separazione di questi dallo strame che cade posteriormente; le bacche vengono convogliate attraverso un nastro mobile su rimorchi che procedono a fianco della macchina.

Ci sono macchine raccogliatrici integrali semoventi dotate di organi sterratori e addirittura di selettori ottici che riconoscono i pomodori maturi, rossi, da quelli verdi e da altri corpi estranei. La capacità di lavoro di queste macchine in condizioni ottimali può essere di 20-25 tonnellate all'ora.

Per accelerare e rendere contemporanea la maturazione dei frutti, il pomodoro può essere trattato con un fitoregolatore (Ethephon) quando è maturo il 20-30% dei frutti.

Si considerano buone produzioni 80-100 t/ha; punte più alte (120-140 t/ha) non sono rare, in condizioni ambientali e tecniche particolarmente favorevoli, così come ovviamente sono possibili rese anche molto inferiori in condizioni opposte.

Mercato

Cenni generali

In Italia il pomodoro è l'ortaggio più consumato. Secondo dati ISMEA-Ac Nielsen Homescan le famiglie italiane ne comprano quasi 32 kg all'anno. Una quantità pari al 16% del totale di acquisti di verdura che nel nostro Paese tocca i 200 kg annui per famiglia.

L'Europa del **pomodoro** viaggia a due velocità: nei Paesi del centro e del nord il consumo annuo pro capite è inferiore a 10 kg e va per la maggiore il **pomodoro tondo e carnoso**. In questa vasta area i consumi sono in tendenziale aumento e coloro che si rivolgono al rosso ortaggio propendono per la diversificazione degli acquisti, orientandosi su formati differenti e soprattutto su pomodori che presentano un gusto più pronunciato.

Nell'altra metà dell'Europa, quella meridionale il consumo è superiore ai 10 kg e appare stabile o, talvolta, in leggera regressione. In questa zona i pomodori vengono apprezzati nei loro differenti tipi e formati, in accordo con la tradizione alimentare e gastronomica mediterranea che ne sa valorizzare la ricchezza varietale.

In Italia, Spagna, Grecia e Sud della Francia negli ultimi anni si sono infatti affermati stili di vita differenti e soprattutto nuove formule di vendita: i mercati all'aperto e i negozi specializzati sono stati in parte sostituiti dai super e ipermercati, che tendono ad assumere la leadership anche nella distribuzione dei prodotti ortofrutticoli.

La GDO dei Paesi europei che si affacciano sul Mediterraneo richiede oggi al pomodoro elevata serbevolezza, in modo da poter ridurre al minimo gli scarti, e tipologie adeguate a gusti evoluti e complessi.

Pomodori “made in Italy” e d’importazione

Negli ultimi anni da paese tipicamente esportatore, l’Italia si è trasformato in un forte importatore di frutta e verdura, pomodori compresi. I nostri principali fornitori sono diventati Spagna e Olanda, da cui arrivano soprattutto pomodori a grappolo con caratteristiche di Long Shelf Life o comunque con una conservabilità molto elevata.

Benché negli ultimi anni i produttori stranieri si siano molto impegnati a migliorare la qualità gustative dei pomodori coltivati in serra, quelli **italiani** indipendentemente dalla tipologia di coltivazione, risultano **più saporiti**, una caratteristica particolarmente evidente per le varietà di alta qualità.

Nella stagione più fredda è facile trovare al supermercato prodotti spagnoli, mentre in estate quelli delle serre olandesi sopperiscono in molti casi alle mancanze della produzione italiana, spesso non in grado di soddisfare la domanda interna.

I pomodori olandesi sono adatti per la vendita a self-service: sono ottenuti in serra, venduti in confezioni accattivanti e molto standardizzati nella forma e nel colore rispetto a quelli italiani, che specialmente se ottenuti in pieno campo possono avere una forma e una colorazione meno omogenea. Dato il lungo tragitto che li divide dal campo alla tavola del consumatore, i

prodotti coltivati in Spagna e Olanda appartengono molto spesso a varietà più pregevoli e a lunga durata.

Trasformazione

Preparazione

Cenni generali

Le condizioni essenziali di partenza per ottenere tali pelati e conserve di buona qualità sono costituite dal miglioramento della raccolta in campo del prodotto, dal suo rapporto nello stabilimento, dalla sosta prima dell'inizio del ciclo di trasformazione. Il prodotto deve essere raccolto a completa maturazione.

La questione che si pone con l'introduzione di sistemi di raccolta meccanizzata è disporre di cultivar i cui frutti giungano a maturazione contemporaneamente.

La maturazione deve essere totale, la bacca quindi deve presentarsi completamente rossa, perché in tale fase possiede tutti i requisiti per la trasformazione, cioè alta percentuale di succo con elevato residuo rifrattometrico, elevato tenore di zuccheri.

Tale fase biologicamente è intesa come fase di sovra maturazione.

Fisiologicamente il processo di maturazione inizia con un aumento di respirazione che raggiunge il massimo in coincidenza con la comparsa del colore rosso in prossimità dell'attacco della bacca al picciolo.

A tale fase è correlata la produzione di etilene, presente nei frutti in

quantità dipendenti dallo stato fisiologico e alle condizioni ambientali.

Il trasporto avviene normalmente con il prodotto stivato entro gabbiette di legno, contenenti circa 20kg di frutti o di sostanza plastica, capaci di riceverne 25kg.

In certi casi e soprattutto per materia prima destinata alla produzione di conserve e succhi, si adoperano grossi contenitori, dette bins, con capacità da 300 a 700kg.

È importante che il prodotto raccolto, prima, durante e dopo il trasporto, non permanga a lungo esposto al sole.

Si è diffuso il sistema di far sostare, in fabbrica, il prodotto in grosse vasche piene d'acqua, con vantaggi consistenti in una maggiore pulizia, mantenimento dei frutti a temperature più basse, accelerazione della fase di trasferimento.

Pomodori pelati

Cenni generali



Tradizionalmente le cultivar più utilizzate per la linea erano rappresentate da San Marzano, Fiaschetta, Re Umberto.

Le caratteristiche del “tipo” da pelati sono date da una forma allungata per consentire una facile pelatura ed una comoda sistemazione nei barattoli; inoltre sono dotate di logge piccole e polpa

consistente prive di fibre biancastre nella parte centrale.

Sulla base di tale requisiti sono state prodotte e poste in coltura le cultivar Roma, San Marzano, Red Top e, successivamente, una notevole gamma di cultivar quali Hyppel 244, San Marzano nano, Italpeel, Early peel, Supercalifornia, Sprint Hybrid, Meremma, ecc.

In generale, per la varietà dei pelati sono utili sia quelli appartenenti al gruppo “a sviluppo indeterminato” o “a maturazione a scalare” che quelle “a sviluppo determinato” o “a maturazione unica”, ma entrambi con frutto allungato.

La raccolta e il trasporto per i prodotti destinati a fornire pelati richiedono cure particolari, giacchè l'integrità e la sanità sono gli aspetti qualitativi che assumono importanza assoluta, di gran lunga rilevante rispetto ai prodotti per concentrato.

La linea di lavorazione consta delle seguenti fasi:

- lavaggio e cernita;
- pelatura e separazione pelli;
- cernita pelati;
- inscatolamento;
- sterilizzazione e successivo raffreddamento.

Le operazioni di lavaggio, di solito realizzate in vasca con insufflatori d'aria sul fondo, capaci di lavare e mantenere in movimento le masse di prodotto con acqua tiepida proveniente dalle colonne di condensazione dei

vapori, dovrebbero consentire una sosta sulle bacche di circa 5 minuti.

Dopo il lavaggio, i frutti, sottoposti a risciacquo con getti d'acqua, passano ai piani di cernita per eliminazione delle bacche idonee; trattasi di una fase molto delicata, essendosi rilevato che l'1% di pomodori alterati comporta una percentuale positiva di 60 campi di muffe all'esame microscopico.

E' necessario che i piani di cernita vengano frequentemente disinfettati per ridurre la presenza di muffe sui rulli e sulle catene di trasporto.

La pelatura consiste nella separazione della buccia dalla polpa per azione fisica o chimica.

Nel primo caso le bacche vengono trattate a temperatura superiore a 90°C per quaranta secondi, tramite macchine indicate come pelatrici, nelle quali mediante azione meccanica si provoca il distacco delle pellicole.

I frutti trattati con acqua calda, "scottati" cioè, prima di essere sottoposti a pelatura, vengono "spintati" a mezzo di lame ruotanti che agiscono su bacche sistematicamente orientate, sempre tramite un sistema di rulli.

Una maniera più evoluta di pelatura viene realizzata con macchine a caduta di pressione, capaci di operare su bacche di qualsiasi dimensione, e non, come le precedenti, solo su bacche cilindriche.

Con esse i frutti vengono sottoposti a scottatura sotto pressione, tramite vapore a 130-140°C, per pochi secondi e con una pressione di 2-4 atmosfere; passando improvvisamente a pressione atmosferica o scaricando le macchine oppure condensando il vapore con acqua si provoca lo scoppio della buccia.

L'uso di tali macchine comporta l'introduzione di separa pelli, al fine di realizzare il distacco totale delle bucce, di solito aderenti alla zona del picciolo.

Ai tratta di solito di semplici tramogge con tappeti a cilindri rotanti sui quali con l'avanzamento delle bacche si realizza il distacco delle pellicole.

La pelatura chimica è realizzata con bagni in soluzione di soda caustica al 20%, a temperatura di 90°C, per 30 secondi, a volte coadiuvata da sostanze tensioattive, tipo etilsolfonato sodico, seguito da immediato lavaggio del prodotto.

Ai pomodori pelati, in particolare a quelli di qualità superiore o a DOC cioè quelli preparati con la varietà San Marzano, che ha ottenuto la denominazione d'origine, è consentita l'aggiunta di succo di pomodoro parzialmente concentrato avente residuo secco non inferiore all'8%.

L'operazione è nota con il termine salsatura.

INSCATOLAMENTO

Viene realizzato con riempitrici a disco forato rotante oppure con riempitrici a tamburo. Vanno diffondendosi anche sistemi in inscatolamento sotto vuoto.



Le scatole riempite vengono chiuse temporaneamente con aggraffatura e preriscaldate tramite passaggio in tunnel a vapore fluente, in tempi variabili da 5 a 15 minuti. L'operazione ha lo scopo di allontanare l'aria dal prodotto e ridurre, perciò, gli effetti negativi dell'ossidazione.

In tali operazioni il prodotto al centro delle scatole dovrebbe raggiungere la temperatura di 50° C.

All'uscita dal tunnel, le scatole vengono definitivamente chiuse e sottoposte alla sterilizzazione.

In tale situazione la flora microbica in grado di svilupparsi nei pelati inscatolati è condizionata da vari fattori, fra i quali è prevalente il pH.

I batteri sporigeni anaerobi o aerobi facoltativi presenti ai valori di acidità reale di pH inferiore a 4,6, non hanno possibilità di sviluppo e quindi appaiono scarsamente dannosi. Pericolosi risultano invece i termofili ed i mesofili anaerobi quali i clostridi butirrici.

Sono di qualità superiore i prodotti con sgocciolato non inferiore al 70% con contenuto di bucce non superiore ad 1,5 cm² per ogni 100g di prodotto.

La percentuale di zuccheri nel residuo secco al netto di NaCl non deve essere inferiore a 42; il rapporto di acidità non deve essere superiore a 9,5; l'acidità volatile non superiore a 0,40 del residuo secco.

Conserve e concentrati



Il succo è rappresentato dall'insieme di polpa e liquido, costituente il 96-97% del peso dei frutti.

La prima operazione per ottenere il succo è la triturazione, realizzata in camere con pettini, entro cui ruotano dei cilindretti.

Il prodotto viene sottoposto quindi a riscaldamento blando, in modo da non influire negativamente sul colore e sull'acido ascorbico; il suo

scopo è intenerire la polpa ed agevolare il successivo distacco delle bucce.

Di solito le macchine per realizzare tale fase sono costituiti da riscaldatori a fasci tubieri. Il succo triturato e riscaldato passa quindi alla raffinatrice, con l'eliminazione di bucce e semi attraverso un sistema di setacci e battitori.

Il setaccio finale, a fori più piccoli (4/10 di mm), consente di omogeneizzare il succo prodotto evitandone la separazioni in strati in diverse densità.

La concentrazione avviene per separazione di parte dell' acqua in dispersione in modo da abbassare la temperatura di ebollizione.

I tradizionali concentrati dei succhi di pomodoro, noti come bolle, sono costituiti da un recipiente ovale, a doppia parete per la circolazione del fluido surriscaldato, con agitatore interno e con colonna di depressione.

Si tratta di evaporatori discontinui in cui il vuoto è creato da una pompa con condensatore barometrico.

Oggi sono in attività concentratori ad effetto multiplo, sia con flusso equicorrente, cioè con passaggio del succo da un primo effetto a quelli successivi, secondo la direzione del flusso di vapore, sia con alimentazione in controcorrente, in cui il succo segue un percorso opposto a quello del vapore, passando dall'ultimo effetto al primo.

Nel primo caso la temperatura in cui il succo viene portato è maggiore all'inizio, decresce con l'aumentare delle concentrazione del pomodoro salvaguardandone le caratteristiche organolettiche, anche se nelle fasi

terminali gli scambi termici sono resi difficili dalla viscosità del concentrato.

Il concentrato accade nello schema in controcorrente, che poi è quello in effetti impiegato, sicché il liquido incontra temperature maggiori mentre il processo ha luogo con l'aumento della concentrazione.

L'operazione seguente è costituita dalla pastorizzazione. E' indispensabile per garantire la stabilità microbica del prodotto; viene realizzata portando la massa semifluida a temperatura di 85° C per 30-40 secondi. Ciò che in tale operazione risulta è il trattamento omogeneo del concentrato, la cui densità e viscosità ostacolano una lineare trasmissione del calore. Occorre perciò che il fluido venga agitato oppure segua percorsi con vortici o con rimescolamento, ciò che di solito si ottiene mediante scambiatori di calore costituiti da fasci tubieri con raschiatori.

L'inscatolamento deve avvenire il più rapidamente possibile ed è eseguito dall'aggraffatura. Le scatole dopo la chiusura vengono trattate con acqua calda per migliorare la situazione igienica, capovolte e quindi raffreddate con acqua clorata, si da impedire casi di inquinamento esterno.

Il concentrato di pomodoro, posto in scatole è indicato anche come salsina, presenta un residuo pari al 16-22%, con l'1% di NaCl; il doppio concentrato deve possedere almeno il 28% il triplo concentrato non meno del 36%. Ad entrambi è consentita l'aggiunta del 3% di sale.

Il succo di pomodoro è un derivato immesso di recente nel mercato. Per la sua preparazione le operazioni preliminari di lavaggio e cernita sono

identiche alle altre linee di trasformazione.

Le bacche vengono triturate con riscaldamento superiore ai 70 °C quindi spremute in cilindri muniti di setaccio.

Il succo in questa fase deve essere disaerato, per evitare accentuati fenomeni di ossidazione. Lo scopo viene realizzato mediante depressione, in modo che il prodotto, disposto in strato sottile, ancora caldo, possa facilmente rilasciare l'aria contenuta.

Si procede, quindi, a omogeneizzare la massa facendola passare attraverso spruzzatori sotto pressione elevata, dell'ordine di 70-90atm, in modo che le strutture contenenti cellulosa possono essere frantumate.

La sterilizzazione può avvenire sotto forma di imbottigliamento a caldo oppure con contenitore chiuso, dopo riempimento quindi. In tal caso il trattamento termico deve raggiungere, su recipienti rotanti, temperature di 116°C, con raffreddamento successivo al di sotto dei 40°C.

Le rese si aggirano intorno al 70%.

Il succo deve possedere i seguenti caratteri: giusta fluidità; colore e gusto del frutto fresco; buone proprietà nutritive.

Di solito il confezionamento avviene con aggiunta di cloruro di sodio per aumentare la sapidità.

Controllo analitico

I controlli di routine comprendono, oltre che a un esame microscopico ed organolettico dei prodotti, la determinazione del peso netto, del peso del

prodotto sgocciolato, dell'umidità e dei solidi totali, del residuo ottico (indice di rifrazione) dei solidi insolubili in acqua, dell'acidità totale espressa in acido citrico, dell'acidità volatile espressa in acido acetico, del pH, degli zuccheri, del cloruro sodico.

L'esame microscopico riguarda i frammenti di insetti, la ricerca di polpe estranee, la conta delle muffe.

La determinazione del colore, eseguita in laboratorio di analisi solo dal 1972, si compie con colorimetri tristimolo (hunter Gardner), cioè con strumenti che comprendono diverse cellule fotoelettriche in modo da consentire di misurare il colore in 3 componenti cromatiche.

Per i concentrati assume importanza la determinazione del residuo secco totale e del residuo netto, quest'ultimo ottenibile dal precedente per detrazione del cloruro sodico aggiunto.

Ketchup, fiocchi, liofilizzati

Ketchup



di pomodoro.

Il ketchup è una salsa piccante per condimento, a base di succo di pomodoro addizionato di aceto, erbe aromatiche, farine di semi vari, zucchero, ecc..., si prepara o direttamente dal pomodoro maturo, preferibilmente di colore rosso vivo, o dal concentrato

Le caratteristiche organolettiche di un buon ketchup derivano prevalentemente dalle caratteristiche qualitative del pomodoro; il ricorso a piccoli quantitativi di semi e droghe mira ad aumentare il gusto del pomodoro.

Il pomodoro, dopo le operazioni preliminari d'obbligo, è tritato e scottato rapidamente a temperatura dell'acqua bollente per favorire sia la separazione di bucce e semi dalla parte polposa da utilizzare sia l'inattivazione degli enzimi pectolitici.

A sua volta il succo, concentrato al 15-16%, viene addizionato di tutte le erbe e farine di semi aromatici e concentrato fino ad avere un residuo finale del 34-35%, ed infine setacciato per eliminare eventuali particelle grossolane.

La preparazione del ketchup può essere conseguita anche a bassa pressione, salvaguardando così le caratteristiche proprie di tutti gli ingredienti da impiegare e decelerando il processo di ossidazione. Ma, per difendere al meglio il prodotto quest'ultimo dannoso fenomeno, la cui manifestazione concorrono, com'è noto, anche ferro e tannini, il recipiente è sottoposto ad esareaazione, imbottigliato temperatura di acqua bollente, lavato con acqua pure ben calda e raffreddato. Se invece il prodotto è imbottigliato a temperature inferiori, è indispensabile che tale operazione sia accompagnata alla pastorizzazione.

Fiocchi

I fiocchi di pomodoro essiccati sono una variante dei pomodori essiccati che da sempre sono stati prodotti dalle regioni più calde mediterranee.

I fiocchi di pomodoro sono in genere utilizzati come componenti di miscele di verdure essiccate per approntare minestroni; si ottengono da varietà a bacche allungate, da pelati. I frutti, dopo asportazione delle sue estremità, sono tagliati a fette dallo spessore inferiore al cm, nel senso perpendicolare alla lunghezza ad opera di un'affettatrice. Le fette sono poi sottoposte a sgrondatura meccanica, per liberarle dal liquido delle logge e dei semi, indi ad essiccamento in impianto a tunnel o ad armadio e in fine, dopo raffreddamento, sono sottoposte all'azione di trancia per avere una produzione uniforme delle dimensioni.

Liofilizzati

Il succo di pomodoro in polvere ha avuto la medesima di evoluzione del latte in polvere, venendo in entrambi le preparazione fino a circa un ventennio addietro impiegati gli essiccatori a cilindro per cui i due prodotti accusavano struttura vetrosa e male si adattavano a riassorbire acqua al momento dell'impiego.

Ciò ha determinato uno scarso successo commerciale del succo di pomodoro in polvere, il quale deve possedere integre, all'atto dell'utilizzo, le caratteristiche organolettiche della bacca, nonché solubilità in acqua anche se fredda e stabilità alla conservazione notevoli; altra caratteristica positiva del succo di pomodoro concerne l'aspetto chimico, sia per un cospicuo tenore in sostanza pectiche che per il maggiore contenuto possibile in vitamine.

Attualmente, uno dei metodi che consente di prevenire a risultati più che

soddisfacenti circa la produzione di succo di pomodoro in polvere è quello impiegato nella produzione del latte in polvere, un altro metodo è quello che fa ricorso alla liofilizzazione. Il succo di pomodoro in polvere per la sua rilevante igroscopicità e raffinatezza di gusto ha bisogno di una celere confezione di contenitori ermetici, sotto gas inerte; i risultati più favorevoli si hanno confezionandolo in atmosfera di N₂ o di CO₂ e con titolo di acqua di circa il 2 %.

Il più recente derivato del pomodoro è costituito dai cubetti surgelati, previa eliminazione del liquido e dei semi, che costituiscono il contenuto delle logge. Tale produzione è smerciata in sacchetti di film in plastica; avrebbe dovuto competere con i pelati sia per il minor prezzo che per la migliore qualità, ma il successo commerciale è stato decisamente modesto.

Appendix: A tomato for every climate

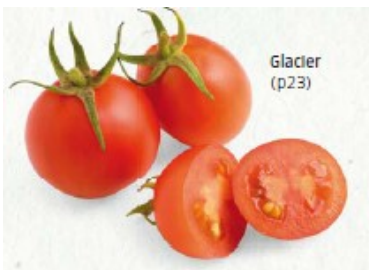


Because tomatoes originated in the coastal highlands of South America, they are not well adapted to extremes of temperature. However, some plants are more suited to some climates than others.

Choosing appropriate tomato plants for your environment will give you a better chance of a successful crop. No tomato plants are able to survive frost, but there are a large number that have been developed to be able to crop successfully in cooler climates. However, if you have your heart set on growing a particular variety, you may be able to adapt the microclimate of your garden

to suit it. For example, a variety that prefers warm conditions, such as 'Pink Accordion' (p55), may thrive in cool conditions if set against a sunny wall and sheltered from cold winds. Strange as it may seem, many cold-tolerant plants are also best for growing in hot climates. That is because they are generally early fruiting plants; if started at the beginning of the year, they produce a good crop before the intense heat of summer.

Survive the chill



For cold climates, try standard globe varieties 'Glacier,' 'Polar Baby,' 'Siberian' (p34), and 'Sub-Arctic Plenty' (p34); plum varieties 'Alaskan Fancy' and 'Aviro' (p66); and the cherry tomato 'Black Cherry.' The French 'Carmello' is very productive even in cool weather, as is 'Stupice' (p27). 'Scotland Yellow' (p28) is a good, reliable choice.

Stand the heat



The Florida Agricultural Experiment Station has released many heat-tolerant tomato plants, starting with the popular variety 'Marglobe' in 1925. Others worth trying are standard globe varieties 'Mule Team' (p25), 'Stone,' 'Thessaloniki,' and 'Tropic'; the Italian beefsteaks 'Costoluto Genovese' (p56) and 'Costoluto Fiorentino,' as well as 'Great White,' 'Homestead,' and the ribbed beefsteak 'Pink Accordion' (p55); and plum

tomatoes 'Amish Paste' and 'Roma.'

Come with a raincoat.

The most important consideration in wet climates is choosing plants that resist fungal diseases, particularly the dreaded late blight. This is caused by the fungus *Phytophthora infestans* and can wipe out an entire crop in wet summers. Large-fruited plants tend to be more susceptible to the disease. Sadly, no tomato plant can be said to be totally blight-immune, but resistant plants worth trying include 'Early Cascade,' 'Fantasio,' 'Ferline,' and 'Legend.'



THE END

INDICE

IL POMODORO

Cenni storici	pag. 1
Caratteri botanici	pag. 3
Esigenze ambientali	pag. 5
Avvicendamenti	pag. 6
Preparazione del terreno	pag. 6
Impianto	pag. 7
<i>Semenzaio</i>	pag. 7
<i>Trapianto</i>	pag. 8
Varietà	pag. 10
<i>Pomodoro da industria</i>	pag. 10
<i>Pomodoro da mensa</i>	pag. 11
<i>Tipologie di pomodoro in Italia</i>	pag. 11
Pomodoro Cuore di Bue	pag. 12
Pomodoro giallo di Castelfiorentino	pag. 13
Pomodoro invernale giallo	pag. 13
Pomodoro Canestrino	pag. 13
Pomodoro Costoluto fiorentino	pag. 14
Pomodoro Borsa del Castrato	pag. 14
Pomodoro di Sorrento	pag. 15
Pomodoro di Belmonte	pag. 15
Pomodoro Marmandepag	pag. 15
Pomodoro Tondino	pag. 16
Cure colturali	pag. 17
<i>Cenni generali</i>	pag. 17
<i>L'irrigazione</i>	pag. 18
<i>La fertirrigazione</i>	pag. 19
<i>Concimazione</i>	pag. 20
Controllo delle infestanti	pag. 21
Avversità	pag. 21
<i>Malattie fungine</i>	pag. 21
<i>La peronospora</i>	pag. 21
Cenni generali	pag. 21
Parti attaccate e sintomatologia	pag. 22
Strategie di difesa	pag. 23
<i>L'alternariosi</i>	pag. 24
Cenni generali	pag. 24
Parti attaccate e sintomatologia	pag. 25
Danni	pag. 26
Strategie di difesa	pag. 26
<i>Septerioso</i>	pag. 27
Cenni generali	pag. 27
Parti attaccate e sintomatologia	pag. 28
Danni	pag. 28
Strategie di difesa	pag. 29
<i>Oidio o mal bianco</i>	pag. 29
Cenni generala	pag. 29
Parti attaccate e sintomatologia	pag. 29
Danni	pag. 30
Strategie di difesa	pag. 30

<i>Batteriosi</i>	pag. 30
<i>Maculatura batterica</i>	pag. 30
Cenni generali	pag. 30
Parti attaccate e sintomatologia	pag. 31
Danni	pag. 32
Strategie di difesa	pag. 33
<i>Cancro batterico</i>	pag. 33
Cenni generali	pag. 33
Parti attaccate e sintomatologia	pag. 34
Danni	pag. 35
Strategie di difesa	pag. 36
Insetti e Acari	pag. 36
<i>Cimice verde</i>	pag. 36
Cenni generali	pag. 36
Danni	pag. 37
Strategie di difesa	pag. 37
<i>Ragnetto rosso</i>	pag. 37
Cenni generali	pag. 37
Danni	pag. 38
Strategie di difesa	pag. 38
<i>Virosi</i>	pag. 39
<i>Mosaico del cetriolo</i>	pag. 39
Cenni generali	pag. 39
Parti attaccate e sintomatologia	pag. 40
Danni	pag. 41
Strategie di difesa	pag. 42
<i>Avvizzimento maculato</i>	pag. 42
Cenni generali	pag. 42
Parti attaccate e sintomatologia	pag. 43
Danni	pag. 44
Strategie di difesa	pag. 44
Raccolto	pag. 44
<i>Pomodoro da mensa</i>	pag. 44
<i>Pomodoro da industria</i>	pag. 44
<i>Modalità</i>	pag. 45
<i>Raccolta manuale</i>	pag. 45
<i>Raccolta meccanica</i>	pag. 45
Mercato	pag. 45
<i>Cenni generali</i>	pag. 46
<i>Pomodori “made in Italy” e d’importazione</i>	pag. 47
Trasformazione	pag. 48
<i>Preparazione</i>	pag. 48
<i>Cenni generali</i>	pag. 48
<i>Pomodori pelati</i>	pag. 50
<i>Cenni generali</i>	pag. 50
<i>Inscatolamento</i>	pag. 53
<i>Conserven e concentrati</i>	pag. 54
<i>Controllo analitico</i>	pag. 57
<i>Ketchup, fiocchi, liofilizzati</i>	pag. 58
<i>Ketchup</i>	pag. 58
<i>Fiocchi</i>	pag. 59
<i>Liofilizzati</i>	pag. 60

Appendix	pag. 61
<i>A tomato for every climate</i>	pag. 61
<i>Survive the chill</i>	pag. 62
<i>Stand the heat</i>	pag. 62
<i>Come with a raincoat</i>	pag. 63
Indice	pag. 64