

Influența temperaturilor ridicate asupra dezvoltării bolilor și dușmanilor plantelor cultivate

Автор(и): гл. ас. д-р Мария Христозова, Институт по овощарство – Пловдив, Селскостопанска академия – София; гл.ас. д-р Дияна Александрова, Институт по овощарство – Пловдив, ССА

Дата: 25.07.2025 *Брой:* 7/2025



Rezumat

În ultimul deceniu, se observă o tendință persistentă de creștere a temperaturilor medii anuale la scară globală. Acest lucru are un impact semnificativ asupra producției agricole, inclusiv asupra fiziologiei plantelor cultivate, a practicilor agronomice și a stabilității producției. Temperaturile ridicate afectează substanțial dinamica dezvoltării, distribuției și biologiei unui număr de boli și dăunători economic importanți, creând noi provocări pentru protecția plantelor și managementul durabil al agro-ecosistemelor.

Numeroase studii confirmă că temperaturile ridicate afectează simultan patogenii, dăunătorii și rezistența plantelor, ducând la o schimbare a ciclurilor tradiționale de dezvoltare, la o creștere a presiunii de infecție și la adaptarea microorganismelor patogene. Stresul termic are un spectru larg de efecte asupra plantelor din punct de vedere fiziologic și biochimic. Cel mai adesea, leziunile fiziologice la plantele cultivate ca urmare a temperaturilor ridicate se exprimă prin arsuri ale frunzelor și tulpinilor, căderea prematură a frunzelor, inhibarea creșterii lăstarilor tineri și deformarea sau avortarea fructelor. Aceste modificări conduc la o reducere substanțială a activității fotosintetice, perturbarea balanței hidrice și, în final, la reduceri ale producției și deteriorarea calității produsului. La unele specii se observă, de asemenea, accelerarea senescenței țesuturilor, afectarea polenizării, precum și o sensibilitate crescută la patogeni și factori de stres abiotici.



Avarierea zmeurului cauzată de temperaturi ridicate

Sub influența stresului termic, culturile pomicole suferă modificări biochimice semnificative care afectează atât metabolismul primar, cât și sinteza compușilor protectori. Printre reacțiile cele mai frecvente se numără acumularea crescută a **speciilor reactive de oxigen**, care induc **stres oxidativ** în celule (Mittler, 2002). Aceasta activează sistemele enzimatiche antioxidante menite detoxificării și stabilizării integrității membranare (Hasanuzzaman et al., 2013). În plus, se observă o sinteză crescută a **substanțelor osmoprotectoare** precum prolina, zaharurile și glicerolul, care susțin reținerea apei și protejează proteinele de denaturare (Wahid et al., 2007). Stresul termic inhibă, de asemenea, activitatea unor enzime cheie asociate fotosintezei, perturbă

metabolismul macroelementelor (precum Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+}) și reduce sinteza clorofilei, ducând la fotodegradare (Camejo et al., 2005).



Avarierea prunului și al alunului cauzată de temperaturi ridicate

Sub stres prelungit, se înregistrează o acumulare de **compuși fenolici, flavonoide și fitoalexine**, care au o funcție protectoră, inclusiv activitate antimicrobiană, dar adesea în detrimentul creșterii și rodirii (Krasensky & Jonak, 2012). Intensitatea răspunsului biochimic este specifică speciei și soiului și depinde de vârsta plantei și de condițiile anterioare de creștere.

La culturile cerealiere, s-a stabilit că temperaturile ridicate conduc la o reducere a activității enzimei nitrat-reductază, care reglează metabolismul azotului. Acest lucru afectează puternic atât compoziția, cât și greutatea boabelor (Paulsen, 1994).

Pe lângă plante, temperaturile ridicate afectează și dezvoltarea bolilor și dăunătorilor.

Temperatura este unul dintre principalii factori care influențează puternic distribuția și dezvoltarea insectelor (Stange și Ayres, 2010). Insectele sunt organisme poichiloterme, adică nu au propria temperatură corporală constantă. Ele își asumă temperatura mediului și sunt dependente de aceasta. Toate procesele metabolice au loc în anumite limite de temperatură. Odată cu creșterea temperaturilor, majoritatea speciilor de insecte încep să

consume cantități mai mari de hrană, dezvoltarea lor se accelerează și devin mai active, ceea ce la rândul său afectează ciclul lor de viață, dimensiunea populației și distribuția geografică (Porter et al., 1991). Unele specii nu reușesc să se adapteze la temperaturi mai ridicate, ceea ce duce la o dezvoltare mai lentă și la o reducere a populațiilor lor. Pe de altă parte, există multe specii de insecte pentru care temperaturile mai ridicate contribuie la o reproducere mai rapidă, la o creștere a numărului de generații și la o densitate mai mare a populației (Bale et al., 2002; Skendžić et al., 2021). De exemplu, la temperatură și umiditate a aerului mai ridicate, populațiile de musculiță albă a tutunului (*Bemisia tabaci*) cresc semnificativ (Pathania et al., 2020). La culturile legumicole, Reddy (2013) a observat o dezvoltare accelerată a populațiilor de musculiță a varzei (*Delia brassicae* W.), musculiță a cepei (*Delia antiqua* M.), gărgărița cartofului (*Leptinotarsa decemlineata* S.) și molia porumbului (*Ostrinia nubilalis* H.).

La speciile pomicole, se observă o creștere a numărului de generații la molia merelor (*Cydia pomonella* L.) și la păianjenul roșu al pomilor fructiferi (*Panonychus ulmi* Koch) (Porter et al., 1991). Cele mai favorabile temperaturi pentru dezvoltarea insectelor sunt în intervalul cuprins între 10° și 30°C. Pentru diferitele stadii de dezvoltare există temperaturi optime diferite la care procesele fiziologice se desfășoară cel mai intens. La aceste temperaturi optime, insectele trăiesc cel mai mult timp și prezintă fecunditate maximă. Pentru fiecare specie există un așa-numit prag inferior și superior de temperatură pentru dezvoltare, adică cea mai scăzută și cea mai înaltă temperatură sub și peste care dezvoltarea insectelor încetinește sau se oprește. Când temperaturile depășesc pragul superior de dezvoltare sau 40°C, se observă un efect letal la multe insecte. La astfel de temperaturi ridicate, enzimele și celulele sanguine din corpul insectei sunt distruse, ceea ce duce la moartea acestora. De exemplu, larvele moliei merelor (*Cydia pomonella* L.) mor la o temperatură de 48°C (Tang et al., 2000). Ouăle moliei găzei (*Lymantria dispar* L.) nu eclozează la temperaturi peste 55°C (Hosking, 2001).

Temperatura are un efect substanțial asupra dezvoltării, virulenței și epidemiologiei bolilor la plantele cultivate. Pentru bolile bacteriene, cele mai favorabile condiții pentru infecție și răspândire sunt o combinație de umiditate ridicată a aerului și temperaturi cuprinse între 20 și 30 °C (Pokhrel, 2021). Temperaturile în afara intervalului optim – atât mai sus, cât și mai jos – pot încetini semnificativ sau preveni complet dezvoltarea bolii prin suprimarea reproducerii și mobilității patogenilor (Cohen & Leach, 2020). Patogenii fungici prezintă, de asemenea, dependență de temperatură. La vița de vie, fâinarea (*Erysiphe necator*) se dezvoltă cel mai intens la temperaturi cuprinse între 21 °C și 30 °C, în timp ce temperaturile peste 34 °C provoacă moartea conidiilor (Delp, 1954).

Creșterea temperaturilor joacă un rol cheie în reglarea proceselor de sporulare și dezvoltare a infecției la patogenii fungici din culturile pomicole. Studiile arată că la fitopatogenii din genul *Monilinia*, responsabili de

putregaiul brun al fructelor, temperatura optimă pentru sporularea conidială și infecție este între 20–25 °C. Temperaturile sub 10 °C sau peste 25 °C suprimă formarea normală a sporilor și încetinesc colonizarea de către patogenul fungic (Xu et al., 2001). Un studiu realizat cu fitopatogenul *Monilinia fructicola* indică faptul că odată cu creșterea temperaturii până la aproximativ 25 °C, timpul necesar pentru eliberarea și germinarea ascosporilor se scurtează, în timp ce la temperaturi care depășesc 30 °C, sporularea este limitată.

Studiile arată că patogenii bacterieni *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* și *Pseudomonas syringae* (agenții cauzatori ai cancerului bacterian la culturile sămburoase) se dezvoltă optim la temperaturi de 25–30 °C combinate cu umiditate ridicată și pot infecta plantele în intervalul de la 15 la 35 °C (Rojas et al., 2017; Peetz et al., 2009; West et al., 2024). Modelele de prognoză arată că rata maximă de creștere in vitro a bacteriilor atinge cea mai mare valoare în jurul temperaturii de 30 °C, în timp ce la ≥35 °C scade semnificativ (Rojas et al., 2017).

Odată cu creșterea temperaturii medii anuale, devine necesară schimbarea anumitor practici agricole. Pentru a reduce pagubele și pierderile cauzate de dăunători, este necesară aplicarea mai timpurie și mai frecventă a insecticidelor.

Multe programe de ameliorare sunt concentrate pe dezvoltarea de soiuri rezistente sau tolerante atât la boli, cât și la schimbările climatice. În acest fel, nu numai că se va reduce utilizarea pesticidelor, dar se va spori și rezistența plantelor la temperaturi ridicate și secetă.

Modificările condițiilor climatice duc la începerea mai timpurie a fazelor de vegetație, la valuri de căldură mai frecvente și prelungite, precum și la secete, care afectează direct starea fiziologică a pomilor, presiunea fitopatogenică și comportamentul dăunătorilor. În acest context, este necesară reconsiderarea practicilor agronomice și de protecție a plantelor. Apariția mai timpurie a dăunătorilor necesită planificarea dinamică a protecției plantelor cu accent pe monitorizare, optimizarea tratamentelor și includerea tehnologiilor reziliente. Pentru a reduce pagubele cauzate de boli și dăunători, programele de ameliorare menite să dezvolte soiuri și portaltoie cu rezistență la principalii patogeni și adaptabilitate devin din ce în ce mai importante. Pentru o producție durabilă, este recomandată aplicarea tehnicilor agronomice precum mulcirea și utilizarea culturilor de acoperire, care reduc evaporarea și mențin umiditatea solului.

Utilizarea mulciului organic, cum ar fi paie sau aşchii de lemn în jurul bazei pomilor, păstrează umiditatea solului și reduce evaporarea în perioadele cele mai calde. Mulciul ajută la suprimarea creșterii buruienilor, oferind astfel pomilor mai multe resurse pentru a face față căldurii.



Plase de umbrire

Umbrirea este una dintre cele mai eficiente metode de protecție a culturilor pomicole împotriva temperaturilor extrem de ridicate. Plasele de umbrire reduc radiația solară cu 30% până la 50% și pot reduce temperatura cu aproximativ 5°C. Tăierea regulată și corectă reduce stresul termic