

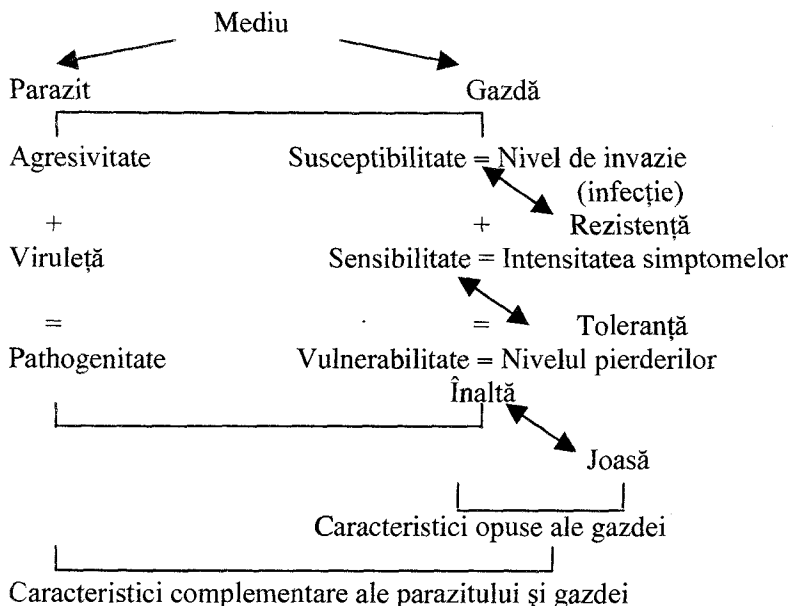
RELAȚIA PLANTĂ GAZDĂ – AGENT PATOGEN (CONCEPTE ȘI TERMINOLOGIE)

RELATION HOST – PATHOGEN (CONCEPTS AND TERMINOLOGY)

Carmen Emilia Puia*

Abordarea acestei relații și a factorilor implicați se face diferit de către biologi, patologi, amelioratori pentru rezistență și cultivatori. Perspectiva diferită a cercetătorilor a dus la discrepante în interpretarea termenilor, enunțarea unor concepte confuze și în final la o lipsă de comunicare (BOS și PARLEVLIET, 1996). **Biologii** au ca principal obiectiv clasificarea modului în care toate organismele coabitează, **fitopatologii** urmăresc efectele nocive ale patogenilor biotici și abiotici asupra plantelor și respectiv culturilor iar **amelioratorii** și **cultivatorii** sunt în principal interesați de implicațiile economice ale patogenilor care prejudiciază recoltele. Aceste interese divergente explică controversele existente în terminologia și conceptele din patologia plantelor.

Relațiile între gazdă și parazit, în special cele între **plantă gazdă și patogen** au fost mult studiate prin prisma posibilei interferențe cu ameliorarea plantelor (BOS și colab., 1994; AM. PHTOPATH. SOC., 1940; FED. BR. PL. PATHOL. TERM. SUBCOMM., 1973; SHANNER și colab., 1992). Coevoluția lor naturală a dus la o specializare îngustă iar mai târziu, ameliorarea continuă pentru rezistență a determinat interacțiunea genă-pentru-genă. Comitetul de Terminologie a Societății Regale Olandeze de Patologia Plantelor (BOS și PARLEVLIET, 1996) a adoptat diagrama pe care o prezentăm în figura de mai jos și care ne ajută să identificăm componentele raportului gazdă-patogen. Fiecare fenomen component poate constitui un mecanism separat care implică gene specifice.



* USAMV Cluj-Napoca

Caracteristicile patogenului și gazdei prezentate în figură sunt complementare.

Simptomele observate la gazdă (coloana din dreapta) sunt efectul combinat al interacțiunii patogen - gazdă iar impactul fiecărei caracteristici nu poate fi apreciat independent ci numai în relație și cu ajutorul celui alt genotip.

Efectele fiecărei caracteristici nu pot fi decelate și măsurate individual, de exemplu colonizarea slabă a unei plante de către o ciupercă poate fi datorată agresivității scăzute a patogenului, susceptibilității scăzute a plantei sau amândorura iar iar cuantificarea este exprimată prin mărirea gradului de atac sau invazie.

Literatura de patologia plantei este extrem de controversată în ceea ce privește uzitarea termenilor care caracterizează agentul patogen (patogenitate, agresivitate și virulență). SHANNER și colab. (1992) revăzând literatura legată de patogenitate și virulență au concluzionat că "în mod evident predomină confuziile".

Agresivitatea este un termen care nu este folosit de Comitetul de terminologie al Societății Americane de Fitopatologie (prescurtat A.P.S.), de Societatea Britanică Micologică (prescurtat B.M.S.) iar Subcomitetul de terminologie al Federației Britanice a Fitopatologilor (prescurtat F.B.P.P.) îl refuză deoarece este adesea folosit incorect pentru "patogenitate orizontală" (AM. PHYTOPATHOL SOC., 1940). Societatea Olandeză de Patologia Plantei (prescurtat N.P.V.) definește agresivitatea ca „abilitatea parazitului de a ataca, de a stabili o relație parazitara și de a se dezvolta pe o gazdă pe care s-o invadeze în spațiu și în timp”. Agresivitatea singură nu este suficientă pentru a realiza procesul patogen, iar la agenții patogeni, aici este inclusă și infecțiozitatea. Un organism parazit nepatogen poate fi foarte agresiv dar poate să-i lipsească virulența și prin urmare patogenitatea.

Termenul de agresivitate (BOS și PARLEVLIE, 1996) este cantitativ și măsurat de gradul de atacare al populației gazdă, de invazie sau infecție al gazdei (F% - frecvența atacului), dar este în egală măsură influențat de susceptibilitatea și/sau rezistența acesteia. De aceea, agresivitatea trebuie evaluată pe un șir de genotipuri gazdă măsurând nivelul dezvoltării patogenului pe sau în specia gazdă, prin evaluarea plantei gazdă și a populației patogene pe plante și recoltă prin numărul de plante îmbolnăvite – adică frecvența atacului.

Virulența este un termen adesea folosit imprecis, ca fiind capacitatea relativă de a provoca boli. N.P.V. (după BOS și colab., 1994) definește virulența ca și „capacitatea patogenului de a cauza simptome” și indică severitatea simptomelor pe care un patogen le cauzează gazdei pe unitate de atac (ex. cantitatea de patogen). SHANNER și colab. (1992) afirmă că termenul se referă la abilitatea unui parazit de a iniția reacția și cauza boala. Calitativ, virulența transformă parazitul în patogen iar fără virulență parazitul nu este patogen.

Un parazit, specie, subspecie sau biotip poate avea o virulență mai ridicată pe genotipul unei gazde și mai scăzută sau fără virulență pe alt genotip. Mecanismul virulenței este astfel ușor de confundat cu diferențele de sensibilitate ale genotipurilor diferite ale plantei gazdă. Pentru a separa virulența patogenului de efectul sensibilității gazdei, severitatea simptomelor trebuie să fie măsurată pe o serie de genotipuri gazdă în relație cu densitatea patogenului (BOS și PARLEVLIE, 1996).

Patogenitatea este capacitatea cantitativă de a cauza boala și este determinată atât de agresivitate cât și de virulența parazitului. Nivelul ei poate fi evaluat prin

măsurarea cantității parazitului care se dezvoltă (gradul de infectare sau de invazie ca un parametru al agresivității) și prin severitatea simptomelor produse pe o serie de genotipuri gazdă în relație cu frecvența parazitului. Fără virulență, parazitul nu acționează ca un patogen ci cauzează numai leziuni mecanice sau este numai un comensal.

Transformările care au loc în gazdă în timpul și după stabilirea relațiilor parazitare depind în mare măsură de genotipul gazdă, care permite, suportă sau contracarează activitatea parazitului (BOS și PARLEVLIET, 1996).

Cele trei grupe de termeni relevanți pentru comportarea gazdei sunt: **susceptibilitate și rezistență; sensibilitate și toleranță; vulnerabilitate ridicată și scăzută**. Caracteristicile din fiecare grupă sunt invers proporționale indicând același mecanism (ex. cu cât susceptibilitatea este mai ridicată cu atât este mai scăzută rezistența), cei doi termeni fiind antonimi. În unele cazuri, mecanismele de susceptibilitate și rezistență pot acționa simultan și independent, împreună determinând răspunsul gazdei la atacul parazitului (BOS și PARLEVLIET, 1996). Trebuie însă, avut în vedere faptul că atât caracteristicile gazdei cât și ale parazitului se completează unele pe altele în reacția finală a plantelor. Efectul individual al fiecăruia trebuie dedus din ce se observă pe sau în gazdă (adică extinderea atacului și severitatea reacției și rezultatul bolii și/sau paguba).

Susceptibilitatea și rezistența pot include o serie de mecanisme, fiecare controlat de una sau mai multe gene diferite, care trebuie să fie identificate. Aceste gene pot fi activate înainte sau în timpul intrării parazitului sau a vectorului (pentru virusuri), și/sau în timpul instalării atacului sau infecției (ex. multiplicării, colonizării, răspândirii interne sau invaziei) (BOS și PARLEVLIET, 1996). **Susceptibilitatea** este „complexul de caracteristici care fac ca un organism să devină gazda unui parazit, și/sau relativa sa inabilitate de a împiedica atacul (creșterea, dezvoltarea) parazitului și astfel infecția cu un patogen”, sau mai simplu „capacitatea unui organism de a fi atacat de un dăunător”.

N. P. V. (citată de BOS și PARLEVLIET, 1996) definește **rezistența** ca fiind abilitatea unei gazde de a împiedica creșterea și activitatea unui organism parazit sau fitofag precum și multiplicarea unui virus. COOPER și JONES (1983) pledează pentru folosirea termenilor „rezistent și susceptibil ca și capetele opuse ale unei scări care acoperă efectele infecției, multiplicării și invaziei asupra unui individ infectabil”. Rezistența, la fel ca susceptibilitatea, poate cuprinde o serie de mecanisme incluzând și rezistența la vectorul unui patogen, în special virus, precum și rezistența la intrarea, stabilirea și răspândirea parazitului.

Intensitatea simptomelor produse de gazdă este determinată de **sensibilitatea** gazdei și/sau **toleranța** ei și de virulența parazitului.

Sensibilitatea este în general folosită pentru a indica severitatea reacției gazdei (AM. PHYTOPATHOL. SOC., 1940; BR. MYCOL. SOC. PL. PATHOL. COMM., 1950; HOLLIDAY, 1989) și uneori ca o alternativă la susceptibil (FED. BR. PL. PATHOL. TERMINOL. SUBCOMM., 1973). Este abilitatea gazdei de a răspunde la atac sau infecție. Dacă organismul nu reacționează, atunci atacul conduce la infecție latentă sau produce leziuni mecanice, iar gazda nu poate fi considerată sensibilă.

Hipersensibilitatea plantelor (un mecanism de rezistență) se referă la „reacția violentă a unui organism patogen sau virus constând în moartea instantanee a țesutului infectat, prevenind astfel răspândirea ulterioară a infecției” (AM. PHYTOPATHOL. SOC., 1940; BR. MYCOL. SOC. PL. PATHOL. COMM., 1950; FED. BR. PL. PATHOL. TERMINOL. SUBCOMM., 1973; HOLLIDAY, 1989).

Toleranța este definită uzual ca „abilitatea unui organism afectat de a suporta acțiunea unui factor patogen sau invazia unui organism patogen sau virus, fără a reacționa sau cu o ușoară reacție, materializată prin absența completă sau aproape completă a simptomelor și pagubelor” (AM. PHYTOPATHOL. SOC., 1940) sau abilitatea de a suporta infecția unui patogen fără a manifesta stare gravă de boală (BR. MYCOL. SOC. PL. PATHOL. COMM., 1950). Toleranța este opusă sau invers proporțională cu sensibilitatea COOPER și colab. (1983) afirmă că „termenii tolerant și sensibil sunt capetele opuse ale unei scări care acoperă reacția la boală a unei plante, incluzând și infecția și stabilirea patogenului”.

Nivelul final de prejudiciu și severitate a bolii pe sau în gazdă care este cauzat de un parazit, de patogenitatea lui, depinde de vulnerabilitatea gazdei: efectele combinate ale susceptibilității și sensibilității gazdei pe de o parte, și de rezistența și toleranța ei pe de altă parte. Aici trebuie să facem deosebirea între aportul parazitului și al gazdei (BUDDENHAGEN, 1974).

Vulnerabilitatea n-a fost definită în literatura internațională de patologia plantei (BOS și PARLEVLIT, 1996); nu este un termen științific dar cu toate acestea este tot mai mult folosit în titlurile publicațiilor (BUDDENHAGEN, 1977; NATL. RES. COUNC., 1972).

Adoptarea vulnerabilității ca termen fitopatologic a fost deja susținută de BOS și colab. (1994) deoarece cuprinde atât susceptibilitatea cât și sensibilitatea. Nu există antonim pentru vulnerabilitate (BOS și PARLEVLIT, 1996). Folosirea termenilor de *vulnerabilitate joasă* și *înalță* ca opuse pe scara aprecierii „suferinței” plantelor este mai puțin confuză decât folosirea termenului de “rezistență la boală”. BOS și PARLEVLIT (1996) propun folosirea termenilor de „*vulnerabilitate înaltă*” și „*vulnerabilitate joasă*” ca antonime; ultimul descriind „capacitatea unui organism de a preveni dezvoltarea prejudiciului, apreciată după gravitatea relativ scăzută a bolii (independent de gradul de atac al patogenului)”. Folosirea termenului de „rezistență la boală” ca un antonim al vulnerabilității fără a specifica dacă este implicată rezistența la patogen (rezistența în sine sau sensu stricto) sau numai toleranța (așa numita “rezistență la boală”) ar trebui să fie descurajată (BOS și PARLEVLIT, 1996).

Când apreciem rezistența genotipurilor în sens strict, comportarea patogenului trebuie evaluată măsurând sau numărând cantitatea acestuia/unitate de țesut gazdă. Ciupercile se pot aprecia cel mai bine numărând petele sau pustulele și urmărind modificarea lor în timp. Testele sofisticate, de tipul ELISA, în determinările de rutină ne dau și informații cantitative.

Abstract. In plant pathology, accurate characterization of the relationships between plants and their hostile agents is essential for understanding plant disease. The literature on plant pathology is extremely controversial with respect to the terms pathogenicity, aggressiveness and virulence when used to describe the role of the parasites in attacking their hosts and the terms susceptibility, resistance, sensitivity, tolerance and vulnerability which are relevant to host behavior.

We tried to find a common language between biologists, pathologists, resistance breeders and growers about the relationships between host and pathogens.

BIBLIOGRAFIE:

1. BOS L., J.E .PARLEVLIET, 1996, Concepts and Terminology on Plant/Pest Relationship: Toward consensus in Plant Pathology and Crop Protection, Ann. Rew. Phytopath., 33, 37-59.
 2. BOS L., N. HUIJBERTS, C. CUPERUS, 1994, Further observations on variation of lettuce mosaic virus, Ann. Rew. Phytopath., 31, 17-20.
 3. CLARKE D.D., 1986, Tolerance of parasites and diseases in plants and its significance in host – parasite interactions, Adv. Plant Pathol., 5, 161-197.
 4. COOPER J.I., A.T. JONES, 1983, Responses of plant to viruses: proposal for the use of terms, Phytopathology, 73, 127-128.
 5. SHANER G., EL. STROMBERG, GH. LACY, KR. BARKER, TP. PIRONE, 1992, Nomenclature and concepts of pathogenicity and virulence, Annu. Rev. Phytopathol., 30, 47-66.
 6. *** Am. Phytopathol. Soc. 1940, Report of the Committee on Technical Words, Phytopathology, 30, 361-368.
 7. *** FED. BR. Plant Pathol. Terminol. Subcomm., 1973, A guide to the use of terms in plant pathology, Commonw. Mycol. Inst., Phytopathol. Pap.,17, 54 p.
- *** Nath.Res. Counc., 1972, Genetic Vulnerability of Major Crops, Washington DC, Nath. Acad. Sci., 307 p.