
TEZA DE DOCTORAT

**Evaluarea comportării unor
cultivaruri de păr (*Pyrus* spp.) la
atacul principalelor boli și
dăunători și identificarea unor
genotipuri utile pentru noi
lucrări de ameliorare**

Doctorand: **Leontina-Ileana Simionca (căs. Mărcășan)**

Conducători de doctorat:

Prof. univ. dr. h.c. Radu E. Sestraș
Prof. univ. dr. Ion Oltean



INTRODUCERE

Speciile de păr (*Pyrus* spp.) reprezintă resurse naturale importante pentru biodiversitate, precum și pentru conservarea și ameliorarea genetică a speciei cultivate. Părul este o specie pomicolă importantă, atât pe plan mondial, cât și în țara noastră, care asigură fructe deosebit de apreciate în consumul curent, ca fructe proaspete, dar care au o largă utilizare și în industria prelucrătoare (KORBAN, 2019; SIMIONCA MĂRCĂȘAN și colab., 2022, 2023). Cu toate că la nivel mondial există mii de soiuri de păr, multe dintre ele prezintă anumite deficiențe, printre care: sensibilitate la atacul de boli și dăunători, sensibilitate la acțiunea unor factori de stres abiotic, alternanță în rodire, calitate deficitară a fructelor, inclusiv prin conținutul scăzut în substanțe utile, păstrare slabă a fructelor, perisabilitate accentuată etc. (SESTRAȘ, 2004; KORBAN, 2019). În plus, relativ puține soiuri sunt larg răspândite și cultivate, astfel că doar o mică parte asigură o producție semnificativă de fructe la nivel global. S-a constatat că un număr extrem de limitat de soiuri (în jur de zece) contribuie cu peste 90% la producția de pere a lumii (QUINET și WESEL, 2019). Selecția îndelungată efectuată pentru obținerea unor soiuri cu producție ridicată, fructe mari și de bună calitate, precum și numărul mic de soiuri larg răspândite în lume determină un grad ridicat de vulnerabilitate genetică a speciei cultivate (SIMIONCA MĂRCĂȘAN și colab., 2022, 2023). Se consideră că la *Pyrus* spp. riscul genetic este accentuat și pentru că populațiile speciilor sălbatice sunt în scădere rapidă din cauza celei de-a șasea perioade de extincție în masă. Așadar, speciile genului *Pyrus* sunt vulnerabile la diferiți factori de stres. Biodiversitatea speciilor și soiurile de păr oferă multiple surse de gene de interes pentru crearea de noi cultivari și pentru obținerea unor producții de fructe care să contribuie la asigurarea resurselor de hrană ale omenirii (în condițiile în care populația Terrei a depășit opt miliarde). De asemenea, resursele genetice la păr au o valoare incomensurabilă din punct de vedere ecologic, contribuind la diversitatea și susținerea lumii vii, și fiind utilizate de om în diferite scopuri alimentare, silvice, peisagere, farmaceutice etc. Lărgirea diversității genetice în cadrul speciei cultivate și obținerea unor soiuri rezistente la diverși factori de stres reprezintă deziderate de mare actualitate, pentru realizarea cărora este necesară conservarea și studiul fondului de germoplasmă, în vederea identificării și utilizării adecvate a surselor de gene existente.

STRUCTURA TEZEI DE DOCTORAT

Teza de doctorat intitulată "Evaluarea comportării unor cultivari de păr (*Pyrus* spp.) la atacul principalelor boli și dăunători și identificarea unor genotipuri utile pentru noi lucrări de ameliorare" este structurată în două părți principale, însumând un număr de 150 de pagini și conține 8 capitole, 12 tabele, 30 de figuri și 338 de referințe bibliografice.

Prima parte a tezei constă într-o investigație bibliografică a cercetărilor referitoare la problematicile urmărite în teză și este structurată în 3 capitole importante. În **Capitolul 1** sunt sintetizate informațiile cu privire la importanța, originea și istoricul genului *Pyrus* L.. **Capitolul 2** cuprinde aspecte referitoare la genul *Pyrus* L., fiind prezentate particularitățile citogenetice și biologice ale părului și aspecte privind cultura și ameliorarea speciei. **Capitolul 3** prezintă aspecte cu privire la principalele obiective ale ameliorării părului, respectiv la calitatea fructelor (formă, culoare, textură, gustul și aroma), precum și rezistența la atacul principalilor dăunători (*Psylla* spp.) și boli (focul bacterian, rapănul, monilioza, septorioza și rugina părului).

A doua parte a tezei de doctorat este reprezentată de contribuția personală, prin prisma rezultatelor obținute în urma cercetărilor, fiind structurată în cinci capitole. În această parte sunt prezentate principalele rezultate ale cercetărilor efectuate pe durata doctoranturii, care au fost valorificate prin publicarea în reviste de specialitate. Au fost publicate trei articole în reviste de tip *peer-review*, indexate în baze de date academice recunoscute, toate cu factor de impact (IF), două în reviste ISI situate în Q1 și un articol într-o revistă Q4. În **Capitolul 4** se prezintă scopul și obiectivele urmărite în cadrul cercetărilor. Scopul cercetărilor a fost acela de a investiga diversitatea fenotipică și genotipică existentă la specii și cultivari de *Pyrus*, răspunsul acestora la principalii factori de stres biotic, reprezentați de bolile și dăunătorii cu cea mai mare frecvență în România. Prin cercetările asumate s-a urmărit și identificarea unor resurse genetice care să poată fi ulterior utilizate ca forme parentale în hibridări artificiale, iar în acest fel să crească eficiența viitoarelor programe de ameliorare a părului.

În conformitate cu scopul propus, principalele obiective ale cercetărilor au fost:

- Evaluarea resurselor de gene în cadrul genului *Pyrus*, reprezentate de specii, soiuri autohtone și soiuri străine.
- Analiza principalelor particularități fenotipice ale genotipurilor de păr și a răspunsului acestora la atacul celor mai importante boli ale părului și la atacul dăunătorilor.

- Identificarea unor metodologii rapide și eficiente de determinare a frecvenței, intensității și gradului de atac a principalelor boli ale părului, care să ofere posibilitatea evaluării unui număr mare de genotipuri (ex. specii, soiuri, hibrizi) într-un mod pragmatic și obiectiv.
- Colectarea de noi date și informații utile cu privire la structura populațiilor și biologiei principalilor dăunători ai părului (*Psylla* sp.), în vederea îmbunătățirii controlului dăunătorilor și a gestionării livezilor.
- Analiza diversității genetice a genotipurilor de păr cu ajutorul markerilor moleculari SSR și RAPD, corelarea rezultatelor moleculare cu cele fenotipice, în special referitoare la comportarea la atacul principalelor boli și dăunători, și analiza multivariată pentru valorificarea complexă a datelor și obținerea unor informații cu impact științific și aplicativ pentru ameliorarea și cultura părului.

În **Capitolul 5** sunt prezentate materialele și metodele utilizate pentru a identifica și evalua răspunsul genotipurilor de *Pyrus* la atacul dăunătorilor și la principalele boli, studiul unor particularități fenotipice de interes ale genotipurilor de păr și a răspunsului acestora la atacul celor mai importante boli și la atacul dăunătorilor, monitorizarea apariției și evoluției dăunătorilor cu ajutorul unor capcane specifice, precum și metodologia utilizată pentru analiza diversității genetice a genotipurilor de păr cu ajutorul markerilor moleculari de tip SSR și RAPD.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În **Capitolul 6** sunt prezentate rezultatele obținute în cadrul cercetărilor aferente doctoranturii, sub forma articolelor științifice publicate în reviste de specialitate. Capitolul cuprinde trei subcapitole, fiecare dintre acestea fiind reprezentat de o problemă de cercetare efectuată conform obiectivelor propuse. Rezultatele obținute în cadrul celor trei direcții de cercetare au fost valorificate în trei articole publicate în reviste ISI (WoS, cu IF – factor de impact).

Prima temă abordată s-a referit la importanța evaluării structurii populației și a biologiei speciilor de *psylla* pentru monitorizarea și gestionarea dăunătorilor în livezile de păr. Studiile de monitorizare și evaluare a evoluției insectelor care atacă părul, efectuate în nordul României, într-o zonă de tradiție pentru cultura pomilor fructiferi (Cireșoia, județul Bistrița-Năsăud), au evidențiat că principalii dăunători ai livezilor de peri au fost psilidele, numite “puricii meliferi” ai părului. Aceștia sunt Homoptere din speciile *Cacopsylla* spp. (sau *Psylla* spp.) și sunt considerați cei mai periculoși dăunători pentru soiurile de păr care aparțin speciei *Pyrus communis* L., atât în Europa, cât și în America de Nord.

Investigațiile efectuate au oferit informații aprofundate referitoare la biologia și

evoluția celor două specii identificate, *Cacopsylla pyri* L. și *C. pyricola* Förster. S-a constatat că abundența relativă a *C. pyri* este semnificativ mai mare decât cea a speciei *C. pyricola*. Nu au fost identificate exemplare din speciile *C. pyrisuga* și *C. bidens*, iar pe baza rezultatelor și investigațiilor bibliografice, s-a emis ipoteza că *C. bidens* este sinonimă cu *C. pyricola* Förster. La cea mai frecvent întâlnită specie, *C. pyri* L., insectele adulte din generația hibernantă și-au început activitatea în prima jumătate a lunii martie, iar insectele au dezvoltat trei generații: generația I (martie-iunie), generația a II-a (iunie-iulie) și generația a III-a (august-martie), existând posibilitatea ca unele generații să se suprapună. Rezultatele experimentale au confirmat faptul că psilidele sunt puternic atrase de culoarea galbenă a capcanelor lipicioase, acestea fiind eficiente în monitorizarea ciclului biologic al dăunătorilor. Numărul de adulți capturați pe capcanele galbene a fost foarte mare, indicând o preferință mai mare a psilidelor pentru zonele expuse la soare a coroanei pomilor. Testul Mann-Whitney U a demonstrat că numărul mediu de psilide/capcană a fost semnificativ superior ($p < 0,05$) pe expoziția sudică a coroanei pomilor, comparativ cu expoziția nordică.

În studiul efectuat, circumstanțele climatice ușor variate dintre cei doi ani au avut un efect nesemnificativ asupra dezvoltării fenologiei și generațiilor de *Psylla*. Extinderea unor astfel de studii pe o perioadă mai lungă este necesară și ar putea evidenția mai bine influența condițiilor climatice asupra reacției psilidelor la factorii de mediu, în special la temperatură. Există o tendință clară de creștere a temperaturii în anii de studiu față de media multianuală din ultimii 30 de ani. În aceste condiții, s-a evidențiat o mare infestare a soiului 'Williams', psilidele provocând apariția de 'rouă de miere' pe organele pomilor și ulterior fumagină, precum și îmbătrânirea prematură a pomilor. În zona monitorizată, tratamentele cu insecticide au fost aplicate după apariția larvelor fiecărei generații, dar dejecțiile dăunătorilor și 'roua de miere' formată le-a redus eficacitatea. În schimb, insecticidele aplicate au afectat probabil populațiile de specii zoofage observate în zonă, printre care *Anthocoris nemoralis* F. (Hemiptera: Anthocoridae), *Forficula auricularia* L. (Dermaptera: Forficulidae) și *Chrysopa* spp. (Neuroptera: Chrysopidae). Observațiile au confirmat faptul că variațiile densității populațiilor de psilide pot fi determinate de interacțiunea dintre dinamica factorilor climatici și activitatea zoofagilor, iar *Psylla* sp. poate dezvolta gradații la anumite intervale de timp, fenomen raportat și la alte specii de dăunători.

Rezultatele obținute în cadrul acestei cercetări au fost publicate într-un jurnal ISI (WoS): **SIMIONCA MĂRCĂȘAN, L.I., HULUJAN, I.B., FLORIAN, T., SOMSAI, P.A., MILITARU, M., SESTRAS, A.F., OLTEAN, I., SESTRAS, R.E., 2022, The importance of assessing the population structure and biology of psylla species for pest monitoring and management in pear orchards. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 50(4):13022[IF 1.249, Q4]. <https://doi.org/10.15835/nbha50313022>**

A doua temă de cercetare s-a axat pe răspunsul genotipurilor de păr la atacul principalelor boli și dăunători și analiza comparativă a datelor fenotipice și moleculare. Studiul s-a realizat într-o colecție de germoplasmă cu specii și cultivaruri de păr, iar rezultatele cercetării au fost publicate într-un jurnal 'peer reviewed'. Investigația bibliografică care a precedat cercetarea proprie, originală, a relevat că în cadrul genului *Pyrus* există o largă variabilitate genetică, reprezentată de cel puțin 22 de specii recunoscute de păr și de peste 6.000 de soiuri europene și orientale. Cu toate că diversitatea resurselor genetice este relativ amplă, părul cultivat este vulnerabil la acțiunea factorilor de stres abiotic și biotic. Pomii sunt adesea susceptibili la acțiunea agenților patogeni și dăunători, care limitează atât recolta, cât și calitatea fructelor. Dintre numeroasele boli ale părului, cea mai periculoasă este focul bacterian (sau arsura bacteriană) cauzată de *Erwinia amylovora*, care poate provoca chiar compromiterea plantațiilor. Pagube mari pot cauza și unele boli fungice, ex. rapănul părului (*Venturia pyrina*) și septoria (*Septoria pyricola*), frecvent întâlnite și în livezile din țara noastră. Dintre dăunători, speciile de psylla (*Psylla* sp. sau *Cacopsylla*) pot provoca pierderi mari de producție și pot afecta durabilitatea livezilor.

Studiul diversității fenotipice și genotipice a răspunsului la boli și dăunători a diferitelor genotipuri din colecția de germoplasmă de la SCH Cluj-Napoca, reprezentate de 13 specii de *Pyrus*, 17 soiuri românești și 50 de soiuri străine, a permis identificarea unor potențiali genitori pentru viitoare proiecte de ameliorare a părului. Astfel, genotipurile cu cel mai mic grad de atac la rapăn (*Venturia pyrina*) au fost: *Pyrus persica*, *P. lindlezi* și *P. longipes* (dintre specii); 'Napoca', 'Ina Estival' și 'Haydeea' (dintre soiurile românești); 'Er Shi Shinge', 'Kristalli', 'Okusankichi', 'Olivier de Serres' și 'Précoce Trottier' (dintre soiurile străine). Cel mai bun răspuns împotriva septoriozei s-a înregistrat la *P. persica* și *P. nivalis* (specii); 'Primadona' și 'Republica' (soiuri românești); 'Williams', 'Pierre Corneille' și 'Williams Bovey' (soiuri străine). Nu s-au înregistrat simptome de atac de *E. amylovora* la șase specii, șase soiuri românești și 15 soiuri străine. Toleranță la atacul de *Psylla* s-a înregistrat la *P. lindlezi*, *P. persica* și *Sorbopyrus* (specii); 'Haydeea' și 'Adria' (soiuri românești, noi creații realizate la SCH Cluj-Napoca); 'Olivier de Serres', 'Curé', 'Laxton Superb', 'Okusankichi' și 'Précoce Trottier' (soiuri străine). Genotipuri remarcate ar putea oferi surse de gene de interes pentru creșterea rezistenței la factorii de stres biotici analizați.

Investigațiile moleculare efectuate cu ajutorul markerilor SSR recomandați în cadrul Programului European de Cooperare pentru Resurse Genetice la Plante (ECPGR) au relevat diversitatea genetică a accesionilor studiate, între care s-au numărat și soiuri foarte cunoscute, ex. 'Abate Fetel', 'Conference' și 'Williams'. Dendrograma fenotipică pentru răspunsul genotipurilor la atacul agenților patogeni și

psilidelor, cât și cea moleculară au evidențiat apropierea sau îndepărtarea dintre genotipuri și relațiile lor filogenetice, indicând posibile căi de provocare a heterozisului în direcțiile dorite prin programe de hibridare pragmatice și recombinări genice. În plus, markerii SSR pot fi utili și în identificarea situațiilor de omonimie și sinonimie dintre genotipuri, contribuind la reducerea costurilor de management în colecțiile de germoplasmă, prin evitarea accesionilor redundante.

Rezultatele obținute în cadrul acestei cercetări au fost publicate într-un jurnal ISI (WoS), după cum urmează: **SIMIONCA MĂRCĂȘAN, L.I., OLTEAN, I., POPA, S., PLAZAS, M., VILANOVA, S., GRAMAZIO, P., SESTRAS, A.F., PROHENS, J., SESTRAS, R.E., 2023, Comparative analysis of phenotypic and molecular data on response to main pear diseases and pest attack in a germplasm collection. *International Journal of Molecular Sciences* 24(7):6239 [IF 6,208, Q1]. <https://doi.org/10.3390/ijms24076239>**

A treia temă abordată a fost dedicată speciilor de *Pyrus* și potențialului complex pe care acestea îl au ca resurse de gene. Evaluarea particularităților morfologice și genetice ale speciilor de *Pyrus* din colecția de germoplasmă de la SCH Cluj-Napoca și investigațiile bibliografice aferente subiectului au evidențiat faptul că părul este o specie polivalentă, care oferă posibilități multiple de utilizare, în domenii diverse precum: horticol, agricol, silvic, peisagistic, farmaceutic etc. Pe baza rezultatelor referitoare la creșterea și vigoarea pomilor, *P. lindlezi*, *P. betulaefolia* și *P. canescens* ar putea reprezenta surse valoroase pentru producția de lemn și pentru ameliorarea capacității arborilor de a acumula masă lemnoasă. S-a emis ipoteza că plurivalența unor specii de păr, inclusiv în privința creșterii și arhitecturii arborilor, este rezultatul versatilității lor biologice, a capacității de adaptare (plasticitate ecologică) și răspuns favorabil la condițiile ecologice în care s-a efectuat testarea. Dintre speciile analizate, cele mai mari flori au fost înregistrate la *P. lindlezi*, iar *P. caucasica*, *P. variolosa* și *P. persica* au avut cele mai mari fructe. Alte specii, precum *P. betulaefolia*, *P. drovara* și *P. caucasica* au fost înregistrate ca având flori cu petale și corole mari, manifestând un potențial decorativ și posibilități de utilizare în peisagistică. Deoarece soiurile de *P. communis* sunt autoincompatibile, speciile sălbatice se pot utiliza și ca polenizatori în plantațiile comerciale de păr.

La fel ca părul cultivat, speciile sălbatice de *Pyrus* sunt atacate de un număr mare de agenți patogeni și insecte dăunătoare. Principalele boli care au fost identificate în circumstanțe naturale de apariție și răspândire au fost *E. amylovora*, *V. pyrina*, *S. pyricola*, *Monilinia fructigena* și *Gymnosporangium sabinae*. Cei mai frecvenți dăunători au fost *Psylla* spp., *Phyllonorycter corylifoliella*, *P. blancardella*, *Stigmella malella*, *Leucoptera scitella*, *Neurotoma flaviventris*, *Aphis pomi* și *Eriophyes pyri*. O sensibilitate generală mai mare la boli a fost observată la *P. caucasica* și *P. drovara*, iar la atacul dăunătorilor la *×Sorbopyrus*. Pe de altă parte, *P. ×malifolia*, *P. korshinskyi* și

×*Pyronia veitkii* au fost înregistrate ca având cele mai mici punctaje cumulative de sensibilitate la boli, iar *P. drovara*, *P. ussuriensis* și *P. betulaefolia* au avut cele mai mici punctaje la dăunători. Diversitatea morfologică a fost confirmată și de cea moleculară, iar dendrogramele au dezvăluit corespondența relațiilor fenotipice și moleculare (folosind markeri RAPD), dar totodată au confirmat dificultățile în evaluarea relațiilor filogenetice și în clasificarea genotipurilor de *Pyrus*. Studiul a relevat un nivel ridicat de variabilitate morfologică și genetică între specii, origini geografice diferite, sau chiar accesii din aceleași areale geografice.

Rezultatele studiului au evidențiat diversitatea speciilor de *Pyrus*, iar marea variabilitate a răspunsului la bolile și dăunătorii specifici arealului de studiu a oferit posibilitatea identificării și recomandării unor posibile surse de gene pentru noi programe de cercetare. Între acestea se pot regăsi și direcții noi, originale pentru țara noastră, printre care valorificarea potențialului ornamental al părului prin crearea unor cultivaruri ornamentale, utilizate în peisagistică și care, în afara înfrumusețării spațiilor verzi, să aibă și un impact ecologic semnificativ, sau a unor cultivaruri care să contribuie la creșterea valorii forestiere și silviculturale a părului.

Rezultatele obținute în cadrul acestei cercetări au fost publicate într-un jurnal ISI (WoS), după cum urmează: SIMIONCA MĂRCĂȘAN, L.I., POP, R., SOMSAI, P.A., OLTEAN, I., POPA, S., SESTRAS, A.F., MILITARU, M., BOTU, M., SESTRAS, R.E., 2023, Comparative evaluation of *Pyrus* species to identify possible resources of interest in pear breeding. *Agronomy* 13(5):1264. [IF 3,949, Q1].

<https://doi.org/10.3390/agronomy13051264>

CONCLUZII

Capitolul 7 este alocat concluziilor formulate pe baza rezultatelor obținute.

Concluzii privind monitorizarea și analiza evoluției populațiilor de dăunători (*Psylla*) în livezile de păr

Cacopsylla pyri L. a fost cea mai frecventă specie de psylla întâlnită în plantațiile de peri din regiunea Cireșoaia, situată în partea de nord a României, cu trei generații produse în fiecare an, care se pot suprapune sau nu. Nu au fost identificate exemplare din cea de-a treia specie prezentă în livezile de peri din România, *C. pyricola* și nici din specia *C. bidens*. Numărul mediu de psilide/capcană a fost semnificativ superior ($p < 0,05$) pe expoziția sudică a coroanei pomilor, comparativ cu expoziția nordică. Circumstanțele climatice ușor variate între cei doi ani au avut un efect ne semnificativ asupra evoluției fenologiei și a generațiilor de dăunători pe parcursul anului.

Extinderea unor astfel de studii pe o perioadă mai lungă este necesară și ar putea evidenția mai bine influența condițiilor climatice asupra reacției psilidelor la factorii de mediu, în special la temperatură.

Concluzii privind diversitatea genotipurilor de *Pyrus*, ca răspuns la atacul principalele boli și dăunători

Dintre numeroasele boli ale părului, cea mai periculoasă este focul bacterian (sau arsura bacteriană) cauzată de *Erwinia amylovora*, însă pagube mari pot cauza și rapănul părului (*Venturia pyrina*) și septoria (*Septoria pyricola*), frecvent întâlnite și în livezile din țara noastră. Dintre dăunători, speciile de psylla (*Psylla* sp. sau *Cacopsylla*) pot provoca pierderi mari de producție și pot afecta durabilitatea livezilor. Investigarea diversității fenotipice și genotipice a răspunsului la boli și dăunători a diferitelor genotipuri din colecția de germoplasmă de la SCH Cluj-Napoca, reprezentate de 13 specii de *Pyrus*, 17 soiuri românești și 50 de soiuri străine, a permis identificarea unor potențiali genitori pentru viitoare proiecte de ameliorare a părului. Dendrograma fenotipică pentru răspunsul genotipurilor la atacul agenților patogeni și psilidelor, cât și cea moleculară au evidențiat apropierea sau îndepărtarea dintre genotipuri și relațiile lor filogenetice, indicând posibilele căi de provocare a heterozisului în direcțiile dorite prin programe de hibridare pragmatice și recombinări genice.

Concluzii privind studiul unor particularități de interes ale speciilor rustice de păr și răspunsul lor la atacul principalelor boli și dăunători

La fel ca părul cultivat, speciile sălbatice de *Pyrus* sunt atacate de un număr mare de agenți patogeni și insecte dăunătoare. În anii în care s-au desfășurat cercetările nu au apărut probleme majore, dar atacurile anterioare de arsură bacteriană și psilide au dus la pierderi semnificative, inclusiv la dispariția unor genotipuri din colecția de germoplasmă. Rezultatele prezentului studiu au evidențiat diferențele dintre genotipurile de *Pyrus*, iar marea variabilitate a răspunsului acestora la bolile și dăunătorii specifici arealului în care s-au desfășurat cercetările a oferit posibilitatea identificării și recomandării unor posibile surse de gene, respectiv forme parentale utile pentru diferite obiective de ameliorare și programe de cercetare viitoare. Între acestea se pot regăsi și unele direcții noi, originale pentru țara noastră, printre care valorificarea potențialului ornamental al părului prin crearea unor cultivari care să fie utilizate în peisagistică și care, în afara înfrumusețării spațiilor verzi, să aibă și un impact ecologic semnificativ, precum și creșterea valorii forestiere și silviculturale a părului.

RECOMANDĂRI

În urma cercetărilor aferente acestei teze de doctorat, genotipurile identificate și recomandate ca potențiale surse de gene pot fi eficient utilizate în viitor pentru ameliorarea rezistenței pomilor la stresorii biotici, precum și pentru alte obiective corelate cu situația și interesele actuale și viitoare (crearea portaltoilor de păr, crearea unor soiuri ornamentale – direcție de cercetare care în România a fost relativ limitată până în prezent, crearea unor genotipuri de păr adecvate unor diverse cerințe forestiere și ecologice, precum și pentru promovarea unor genotipuri ca potențiali polenizatori pentru cultivarurile edibile din livezile de păr).

Conservarea speciilor de *Pyrus* atât în interiorul, cât și în afara habitatului lor natural (*in situ*, respectiv *ex situ*), precum și a soiurilor de păr în colecții de germoplasmă (bănci de gene – ‘gene pool’), sunt vitale pentru rolul pe care îl va avea părul în biodiversitatea Terrei și ca sursă de hrană sănătoasă și asigurarea altor bunuri și mijloace necesare omului. Merită precizat faptul că într-un oraș academic cum este Cluj-Napoca, existența unor colecții de germoplasmă, ex. cea de *Pyrus*, prezintă o mare importanță și din punct de vedere cultural și educațional, fiind o sursă excelentă de învățare și cunoaștere pentru elevi și studenți.

CONTRIBUȚIILE INOVATIVE ALE TEZEI

În contextul actual în care populația lumii se află în continuă creștere depășind opt miliarde de oameni, iar necesitățile de hrană sunt imense și suprapuse pe reducerea resurselor naturale, pierderea biodiversității, încălzirea globală și schimbările climatice, rezultatele prezentei teze sunt de interes, originale și importante atât din punct de vedere teoretic, cât și practic. Cercetările efectuate au furnizat rezultate și informații care contribuie la știință și cunoaștere în domeniul ameliorării plantelor, respectiv la o specie horticolă semnificativă economic și social, cu o veche istorie și tradiție în cultura pomilor fructiferi din țara noastră. Aceste rezultate și ipotezele formulate pe baza lor pot constitui un punct de plecare în noile programe de ameliorare, în vederea explorării inovațiilor agricole, horticole, peisagistice și silvice, contribuind la asigurarea resurselor de hrană și îmbunătățind securitatea alimentară și nutrițională, susținând mijloacele de trai și protejând biodiversitatea.

Metodele și procedurile de lucru concepute și aplicate, descriptorii și scalele de evaluare, precum și rezultatele obținute contribuie semnificativ la originalitatea tezei de doctorat, iar contribuțiile aduse la cunoaștere sunt inovative, evidențiind importanța standardizării evaluării bolilor la păr și a identificării genelor de rezistență care ar putea fi utilizate eficient în ameliorarea răspunsului pomilor la stresorii biotici. Descriptorii fenotipici și sistemele propuse sunt avantajoase, simple, rapide și ieftine. În plus, ele pot fi folosite atât în livezi comerciale cu un număr mic de cultivari și mulți pomi pe cultivar, cât și în colecții de germoplasmă cu un număr mare de genotipuri, sau în câmpurile de hibrizi cu mii sau zeci de mii de descendenți seminali, fiecare fiind o entitate genetică distinctă. Metodele propuse pot fi utile atât specialiștilor în protecția plantelor, cât și amelioratorilor, interesul comun fiind acela de a asigura sănătatea livezilor în contextul agriculturii durabile, protejarea mediului înconjurător și menținerea unui mediu ecologic, obținerea unor recolte bogate și fructe de calitate, sănătoase pentru consumatori. Conlucrarea dintre specialiștii din genetica și ameliorarea plantelor și cei din protecția plantelor este cheia de boltă în realizarea unor asemenea deziderate, în condițiile în care asigurarea programelor integrate de protecție și control a culturilor devine o prioritate în agricultură.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. KORBAN, S.S., 2019, The Pear Genome, *Compendium of Plant Genomes*. Springer Nature Switzerland AG. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11048-2_3
2. QUINET, M., WESEL, J.-P., 2019, Botany and Taxonomy of Pear. In *The Pear Genome*, KORBAN, S.S., (Eds.), Springer International Publishing: Cham, pp. 1-33. https://doi.org/10.1007/978-3-030-11048-2_1
3. SIMIONCA MĂRCĂȘAN, L.I., HULUJAN, I.B., FLORIAN, T., SOMSAI, P.A., MILITARU, M., SESTRAS, A.F., OLTEAN, I., SESTRAS, R.E., 2022, The importance of assessing the population structure and biology of psylla species for pest monitoring and management in pear orchards. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 50(4):13022. <https://doi.org/10.15835/nbha50313022>
4. SIMIONCA MĂRCĂȘAN, L.I., OLTEAN, I., POPA, S., PLAZAS, M., VILANOVA, S., GRAMAZIO, P., SESTRAS, A.F., PROHENS, J., SESTRAS, R.E., 2023, Comparative analysis of phenotypic and molecular data on response to main pear diseases and pest attack in a germplasm collection. *International Journal of Molecular Sciences* 24(7):6239. <https://doi.org/10.3390/ijms24076239>
5. SIMIONCA MĂRCĂȘAN, L.I., POP, R., SOMSAI, P.A., OLTEAN, I., POPA, S., SESTRAS, A.F., MILITARU, M., BOTU, M., SESTRAS, R.E., 2023, Comparative evaluation of *Pyrus* species to identify possible resources of interest in pear breeding. *Agronomy* 13(5):1264. <https://doi.org/10.3390/agronomy13051264>