

**Iancu PAULA**

---

**Noțiuni de genetică forestieră**

**Iancu PAULA**

# **Noțiuni de genetică forestieră**



**EDITURA UNIVERSITARIA  
Craiova, 2013**

**Referenți științifici:**  
**Prof. univ. dr. Botu Mihai**  
**Prof. univ. dr. Soare Marin**

Copyright © 2013 Editura Universitaria  
Toate drepturile sunt rezervate Editurii Universitaria

---

**Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României**

**IANCU, PAULA**

**Noțiuni de genetică forestieră** / Paula Iancu. - Craiova :  
Universitaria, 2013  
Bibliogr.  
ISBN 978-606-14-0771-2

575:630

## Cuvânt înainte

*Prezenta lucrare încearcă să prezinte pe scurt câteva din multiplele fenomene din vastul domeniu al geneticii.*

*Pentru că descoperirile din acest domeniu s-au realizat într-un ritm alert și i-au copleșit pe cei care se ocupă de problemele de genetică "în general" a fost necesară o diversificare și specializare a cercetărilor din acest domeniu. Prin rezultatele ei remarcabile din punct de vedere teoretic și practic, genetica s-a impus mult și după expresia lui C. Maximilian "nici una din științe n-a generat, poate, discuții mai contradictorii, temeri mai profunde sau valuri de entuziasm mai mari decât genetica", interesul pentru acest domeniu al biologiei atât de fascinant și dificil de abordat a crescut continuu.*

*În această carte, se încearcă descrierea unor noțiuni de bază ale geneticii, care au fost împărțite în 10 capitole. Pentru acestea s-a luat în considerare, în primul rând, interesul studenților specializării Silvicultură, în cadrul cursurilor. De aceea, consider că această lucrare va fi de un real folos, atât lor pentru pregătirea pentru examenul de genetică, cadrelor didactice de profil, specialiștilor în silvicultură, cât și marelui public care dorește să se informeze în unele probleme de genetică.*

*Prezentarea datelor, pe cât posibil, s-a făcut cât mai laconic. S-au definit noțiunile necesare înțelegerii problemelor abordate. De la caz la caz, s-au formulat și unele concluzii.*

*Rămâne la aprecierea cititorilor, cărora le mulțumesc anticipat pentru orice sugestie care să conducă la îmbunătățirea acestei lucrări, dacă am explicat pe înțelesul tuturor noțiunile de genetică "forestieră".*

## Scurt istoric

Genetica, știință nouă, biologică, ce se preocupă cu studiul eredității, variabilității și determinismul caracterelor. Denumirea provine din grecescul *gennaō* (a naște).

*Ereditatea* reprezintă proprietatea organismelor de a da naștere unor descendenți asemănători lor. Ereditatea derivă din latinescul *hereditas* (moștenire).

*Variabilitatea* este calitatea sistemelor biologice de a permite schimbarea conținutului informației ereditare, în șirul generațiilor. Termenul de variabilitate provine din latinescul *variare* (a se schimba).

Genetica reprezintă una din ramurile biologice cu cele mai dinamice și pasionante descoperiri. Într-o perioadă destul de scurtă, genetica a cunoscut un proces de dezvoltare și diversificare extrem de rapid, deoarece cunoștințele despre ereditate au fost continuu aprofundate. Cele mai remarcabile progrese s-au realizat după ce a avut loc cunoașterea "intimă" a materialului genetic și după descoperirea codificării biochimice a informației genetice, mecanismele prin care celula își reglează activitatea.

Ca știință, genetica a luat ființă în secolul XIX, după ce geniul călugărului Johann Gregor Mendel, a fost redescoperit concomitent de Correns, Tschermak și de Vries.

Termenul "genetică" a fost propus, la cel de-al III-lea Congres Internațional de hibridare și ameliorare a plantelor (Londra), de către englezul W. Bateson. Acesta a devenit ulterior și titularul primei catedre de profil din lume, "Catedra de Genetică de la Cambridge" (Anglia), înființată în 1909.

## Capitolul I

### GENETICA – ȘTIINȚA EREDITĂȚII

#### 1.1. Obiectul de studiu, scopul și importanța geneticii

Genetica este știința legilor generale ale eredității și variabilității caracterelor transmise de la ascendenți la descendenți, pentru toate tipurile de organisme de pe Terra.

Se întâlnesc și organisme care în anumite stadii de evoluție, precum și în diverse conjuncturi, prezintă particularități genetice ce derivă de la aceste legi generale ale geneticii, ceea ce determină diferențierea preocupărilor de cunoaștere adaptate la diverse domenii. În această situație se plasează și genetica forestieră, care prezintă o specificitate incontestabilă.

#### 1.2. Metodele de cercetare

Studiul mecanismelor eredității și variabilității organismelor se folosește de diverse metode, care se pot utiliza separat sau asociat, în funcție de obiectivele de cercetare și materialul folosit, fiind strâns legate de domeniile de cercetare în care se dezvoltă genetica contemporană. Metodele de care se folosește genetica sunt:

*Metoda genealogică*, constă în înregistrarea și analiza datelor privind relațiile dintre indivizi într-o succesiune de generații. Prin utilizarea acestei metode se poate stabili: modul de transmitere ereditară a caracterelor, precum și modul lor de manifestare. Constituie cea mai veche metodă aplicată în studiul eredității. Prima dovadă a utilizării acestei metode, o constituie o tăbliță de lut cu o vechime de 6000 ani, descoperită în zona orașului Ur (Orientul Mijlociu), pe care este înregistrat pedigreeului (transmiterea ereditară a formei capului și copitei) la 5 generații de cai.

*Metoda hibridologică*, constă în încrucișarea organismelor cu ereditate diferită și analiza moștenirii la urmași a caracterelor, pe baza statisticii matematice. Această metodă a fost aplicată pentru

prima dată de Mendel, iar ulterior dezvoltată și generalizată de urmașii săi.

*Metoda citologică.* Prin studierea constituenților celulari cu rol genetic, se găsesc răspunsuri la o serie de fenomene ereditare. Studiul structurii celulei, a comportării cromozomilor și a altor structuri cu rol ereditar ne ajută să stabilim relațiile ce se realizează între modificările acestora și caracterele și însușirile organismelor. Aceste cercetări efectuate pe diverse organisme (plante, *Drosophila*, bacterii, virusuri) au făcut să apară o nouă direcție de cercetare în domeniul geneticii – citogenetica.

*Metoda biochimică și biofizice,* contribuie la cunoașterea structurii materialului genetic la nivel molecular. Se bazează pe studiul relațiilor dintre ereditate și metabolism. Dezvoltarea acestor cunoștințe a dus la apariția unui nou domeniu de studiu al eredității, genetica moleculară.

*Metoda radiațiilor.* Obținerea unui număr mare de modificări ereditare prin folosirea radiațiilor au făcut să apară o nouă disciplină, radiogenetica. Această ramură a înregistrat în ultimul timp un avânt uriaș și a deschis noi perspective în elaborarea și testarea unor metode de lucru, care prefigurează dirijarea integrală a fenomenului ereditar.

Radiogenetica studiază, pe lângă influența radiațiilor asupra eredității și mijloacele de prevenire a efectelor negative ale acestora asupra organismului.

*Metoda biometrică* (analiza statistică) – se bazează pe înregistrarea trăsăturilor morfologice externe ale indivizilor cu ajutorul măsurătorilor biometrice, urmată de prelucrarea statistică a datelor obținute. Cu ajutorul acestei metode se studiază variabilitatea organismelor datorată modificărilor genotipului ca rezultat al hibridărilor sau ca efect al condițiilor de mediu.

### **1.3. Ramurile geneticii**

În funcție de obiectul de cercetare, genetica se ocupă cu studiul eredității la plante, genetica vegetală, la animale, genetica animală, la microorganisme, genetica microbiană și la virusuri, genetica virală. Omul face și el obiectul cercetărilor de genetică,

genetica umană, care studiază toate problemele privind materialul genetic uman, dar și genetica medicală, ce studiază maladiile ereditare umane și determinismul lor genetic. Pe lângă acestea se mai întâlnesc: citogenetica, apărută din îmbinarea geneticii cu citologia, studiază structurile celulare cu rol genetic; radiogenetica, apărută din îmbinarea geneticii cu fizica moleculară, studiază efectul radiațiilor asupra bazei materiale a eredității; genetica moleculară (genetica și biochimia), studiază ereditatea la nivel molecular, biochimic; genetica populațiilor (genetica și sistematica), studiază structura genetică a populațiilor de plante și animale, precum și factorii care modifică structura populațiilor; genetica ecologică (genetica și ecologia), studiază procesele de adaptare a populațiilor naturale la mediul lor de viață; genetica cantitativă (genetica și matematica), studiază legitatea variabilității caracterelor, prin aplicarea metodelor matematice la studiul eredității.

#### **1.4. Genetica forestieră și silvicultura**

Genetica forestieră, știință modernă, implicată direct în cunoașterea viului, a informației biochimice, cu toate conceptele sale de maximă finețe științifică, cu tot aparatul său metodologic și tehnic foarte complex, nu putea să nu pătrundă în definirea bazelor biologice ale silviculturii și în tehnologiile dezvoltate cu acest suport științific.

Fundamentele genetice ale silviculturii sunt de origine relativ recentă și s-a dezvoltat exploziv în ultimele decenii. La începuturi, s-a putut crede că ipotezele fenomenologice cu care genetica operează sunt prea subtile pentru ca această știință de vârf să poată fi încorporată în teoria și practica silvică.

Ulterior, prin cunoștințele furnizate de multele ramuri ale geneticii și prin dezvoltarea tehnicilor cele mai recente de descifrare a genomului, genetica intră tot mai amplu „în rezonanță” cu silvicultura în explicarea proceselor cele mai intime din viața speciilor lemnoase, a structurii genetice a populațiilor forestiere și de asemenea, în demersurile silvotehnice de larg impact în pădure.



În prezent, se poate vorbi de introducerea unui adevărat „spirit genetic” extrem de fecund în practica silvică.

Dintre obiectivele geneticii forestiere sunt menționate, în primul rând, studiul genetic al speciilor și populațiilor de arbori, adică al tuturor mecanismelor care asigură variabilitatea lor ereditară, precum și studiul nișei ecologice a acestora, delimitată prin mărimile factorilor ecologici care permit unei populații să supraviețuiască permanent. Pornind de la cunoașterea acestor două entități fundamentale "sistemul genic" și "nișa ecologică", privite prin interacțiunea lor, se poate stabili, în ultimă instanță, formele și strategia adaptării speciilor forestiere, natura determinismului genetic al variațiilor discontinue și a variațiilor clinale, granițele reale ale izolării reproductive a diferitelor populații de arbori, contribuția geografică a tipurilor de biocenoze și a tipurilor de ecosisteme privite ca ecocline, adică prospectate sub aspectul posibilităților de exprimare corelată și integrată ale populațiilor constituente în nișe ecologice succesive, etc.

Cercetările de genetică pot dezvălui noi trăsături ale populațiilor de arbori, ale ecosistemelor forestiere, pot contribui la îmbogățirea cunoștințelor bioecologice fundamentale, cu largă deschidere către practica silvică (Stănescu, V., Șofletea, N., 1998).

#### **1.4.1. Specificul geneticii forestiere**

Arborii sunt plante foarte vechi, cu evoluție extrem de îndelungată.

*Gymnospermele* au apărut încă din era primară (acum circa 300 000 000 ani) și au atins apogeul în perioada jurasică din Mezozoic (acum circa 160 000 000 ani). Din Mezozoic datează genul *Picea*, cel mai vechi tip de molid: *Protopiceoxylon jabei* fiind descoperit în Jurasicul mediu, în Asia de est, iar un con corespunzător molidului actual (tipul *Europea*) având origine terțiară, din Miocen, în arhipelagul Spitzbergen.

*Angiospermele*, deși sunt mai recente, datează totuși din Mezozoic (spre sfârșitul acestuia). Astfel, primele fosile de reprezentanți ancestrali ai genului *Quercus* s-au semnalat din Cretacic, ca de altfel și fagul fosil, *Fagus prisca*.

Vechimea considerabilă a speciilor rășinoase și foioase actuale nu depășește câteva zeci sau poate câteva sute de mii de ani și s-au determinat în urma unui ciclu nesfârșit de selecție naturală, printr-o triere considerabilă a fondului de gene inițial și o capacitate extrem de mare de perfecționare a adaptărilor pe care le-au dobândit de-a lungul timpului.

Arborii sunt plante sălbatice, care n-au fost domesticii sau ameliorați decât într-o foarte mică măsură și numai în ultimul secol. Ei și-au păstrat astfel nealterate structurile originare, care s-au modificat numai sub acțiunea forțelor naturii.

Plopul euramerican este un exemplu de plantă lemnoasă relativ domesticită care, prin selecție repetată, a fost dirijată spre caractere productologice dorite, dar și acești arbori reacționează la condițiile mediului de viață conform mesajului genetic propriu inițial, iar resursele lor auxologice determinate de fenomenul de heterozis manifestă adeseori o vădită tendință de estompare, de regresie către capacitatea de bioacumulare a genitorilor.

Ca plante perene, policarpace, cu maturitate târzie și cicluri de viață lungi, arborii au o dezvoltare heteroblastică lentă, exteriorizând în mod treptat structurile genetice. În cazul multor specii forestiere există astfel, fenotipuri cu pornire în creștere rapidă și fenotipuri cu creșteri lente. Ulterior, situațiile devin variabile, practic manifestându-se evoluții auxologice foarte diverse și acestea nu numai în funcție de însușirile nișelor ecologice.

Longevitatea puțin obișnuită a multor specii de arbori, dimensiunile notabile pe care le ating, intensitatea bioacumulărilor, florile și fructele greu accesibile, le conferă o situație aparte în comparație cu toate celelalte specii de plante de pe *Terra*, atât în studiile teoretice de genetică forestieră, cât și în aplicațiile tehnologice.

În afară de caracteristicile oarecum formale prezentate mai sus, arborii au o serie de trăsături structurale fundamentale pe plan genetic, care conferă întregii problematici de genetică forestieră o notă de incontestabilă originalitate.

Din punctul de vedere al structurii genomului, întrucât proporția caracterelor cantitative prevalează asupra celor