

CERCETĂRI PRIVIND DIVERSITATEA GENETICĂ A GORUNULUI DIN POPULAȚII NATURALE DIN SUBREGIUNEA FĂGĂRAȘ SUD

ELENA STUPARU, GHEORGHE GUIMAN, VIRGIL SCARLATESCU
Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice, Stațiunea Mihăești

REZUMAT

Lucrarea prezintă diversitatea genetică a gorunului din populații naturale. Aceste populații se dezvoltă în tipuri de pădure diferite din Subregiunea Făgăraș Sud. Cercetările au fost concentrate în interiorul populațiilor și pentru cele mai multe caractere observate gorunii prezintă o largă variabilitate.

Analiza morfologiei frunzei a găsit că descriptorii cu cea mai mare capacitate de diferențiere a biotipurilor sunt forma lobului și adâncimea sinusului.

Modelul de variație genetică va contribui la mai buna înțelegere a principiilor de adaptare și supraviețuire a gorunilor și sunt necesare drept criterii de alegere a arborilor seminceri.

Cuvinte cheie: diversitate genetică; populații naturale; morfologia frunzei

1. INTRODUCERE

Diversitatea genetică este baza evoluției naturale și a adaptării speciilor la mediul nou, singurul mijloc de care dispune silvicultura pentru protecție împotriva riscurilor cunoscute care pot să apară pe parcursul ciclurilor lungi de viață ale arborilor. Existența populațiilor polimorfe de gorun este o bază de susținere în acțiunea de cercetare a valorii genetice a arborilor de gorun ce aparțin la anumite subspecii și biotipuri.

2. SCOPUL ȘI OBIECTIVELE CERCETĂRII

Scopul cercetărilor a fost analiza structurii genetice a diferitelor populații naturale de gorun care se dezvoltă în tipuri naturale de pădure diferite.

Obiectivele pentru atingerea scopului au fost: eșantionarea de populații naturale care se dezvoltă în tipuri de pădure diferite; estimări și măsurători ale caracterelor și însușirilor de interes silvoeconomic; identificarea de biotipuri în populațiile studiate; analiza eventualelor legături dintre diferitele morfe sau biotipuri și valoarea lor economică;

Tabel 1. Localizarea populațiilor naturale de gorun și tipurile de pădure analizate
 Localisation of sessile oak populations and natural forest tip analysed

Nr. crt.	Populația	Ocolul silvic	U.P.	u.a.	Vârsta (ani)	Compoziție	Tipul de stațiune	Tipul de pădure
1.	Stâlpeni	Mihăești	S.E. I Râul Târgului	175 C	65	10GO	5.1.5.3. Deluros de gorunete B _s , brun edafic mare cu <i>Asarum-Stellaria</i> .	514.1. Gorunet de platou cu sol greu
2.	Jugur	Mihăești	S.E. I Râul Târgului	141 G	70	7GO2TE 1DT	5.1.4.2. Deluros de gorunete B _m , podzolit, pseudogleizat cu <i>Carex pilosa</i> .	512.1. Gorunet cu <i>Carex pilosa</i>
3.	Valea Itului	Mihăești	S.E. I Râul Târgului	142 B	75	8GO1CA 1FA	5.1.3.2. Deluros de gorunete B _m , podzolit și podzolic argiloiluvial cu floră de tip mezofit și graminee.	513.1. Gorunet de coastă cu graminee și <i>Luzula l.</i> (m).
4.	Boteni	Mihăești	XII Hârtești	8A	60	7GO1CA 1FA1DT	5.1.5.2. Deluros de gorunete B _m , brun slab mediu podzolit, edafic mijlociu.	531.4. Șleau de deal cu gorun și fag de productivitate mijlocie (m).
5.	Valea Anișului	Mihăești	XII Hârtești	10A	75	8GO2FA	5.1.5.2. Deluros de gorunete B _m , brun slab mediu podzolit, edafic mijlociu.	511.3. Gorunet cu floră de mull de productivitate mijlocie
6.	Trivale	Pitești	II Trivale	10A	75	9GO1ST	5.1.5.3. Deluros de gorunete B _s , brun edafic mare cu <i>Asarum-Stellaria</i> .	511.1. Gorunet normal cu floră de mull (s).

3. METODA DE CERCETARE

Pentru abordarea aspectelor de cercetare referitoare la studiul variației genetice a populațiilor de arbori de gorun eșantionate în tipuri de pădure diferite, metoda de lucru a constat din:

În fiecare din populațiile luate în studiu (tabel 1) s-au ales reprezentativ un număr de 30 până la 45 de arbori de gorun situați la o distanță de cel puțin 30 m unul de celălalt, din plafonul dominant și al căror fenotip să nu fi suferit modificări datorate altor factori în afara celor staționali (răni exploatare, atacuri de insecte, etc.). La fiecare arbore selecționat au fost descrise un număr mare de caractere și însușiri fenotipice, măsurate și respectiv apreciate după indici numerici codificați în funcție de specificul caracterului studiat.

În vederea surprinderii diversității genetice la nivelul fiecărei populații au fost determinați parametri statistici: media, abaterea standard (s), coeficientul de variație (s %).

Pentru identificarea de biotipuri s-a analizat morfologia frunzei arborilor de gorun eșantionați în populațiile studiate. Recoltarea frunzelor s-a făcut cu arma de vânătoare din coroana arborilor. Analiza morfologiei frunzei a presupus cunoașterea următoarelor caractere denumite descriptori:

1) poziția celui mai adânc sin (1 – între primul și al doilea lob; 2 – între al doilea și al treilea lob; 3 – altă poziție);

2) mărimea celui mai adânc sin (cm);

3) forma lobilor (1 – rotunjiți, întregi sau slab lobulați, mărime mică; 2 - rotunjiți, întregi sau slab lobulați, mărime mare; 3 – lanceolați cu vârful ascuțit, mărime mică; 4 - lanceolați cu vârful ascuțit, mărime mare);

4) vârful frunzelor (1 – lat rotunjit; 2 – lung îngust; 3 – formă intermediară);

5) lungimea pețiolului (cm);

6) baza frunzei (1 – cordată; 2 – relativ cordată; 3 – relativ cuneată; 4 – cuneată).

La alegerea acestor descriptori am pornit de la diagnoza comparativă a celor trei sub-specii de gorun (*petraea*, *dalechampii* și *polycarpa*).

Stabilirea descriptorului cu cea mai mare capacitate de diferențiere a grupurilor (subspeciilor sau biotipurilor identificate) s-a făcut prin folosirea analizei discriminatorii.

4. REZULTATE ȘI DISCUȚII

4.1. Analiza structurii genetice a populațiilor naturale de gorun eșantionate în tipuri naturale de pădure diferite

Modul de existență al speciilor forestiere îl constituie conviețuirea în comunități largi, în populații dominate de trăsături asociative, de sprijin, de competiție, dar și conviețuirea în unități de integrare mai largi cum ar fi tipurile de pădure. Populațiile de

Tabel 2. Parametri statistici pentru caracterele și însușirile măsurate sau estimate ale arborilor de gorun la nivel de populație studiată
Statistical parameters for characters observed or measured of sessile oak within population

Populația	Stâlpeni			Jugur			Valea Itului			Boteni			V. Aninișului			Trivale		
	\bar{X}	s	s%	\bar{X}	s	s%	\bar{X}	s	s%	\bar{X}	s	s%	\bar{X}	s	s%	\bar{X}	s	s%
Diametrul de bază (cm)	20,9	2,05	9	26,6	3,88	14	25,2	3,51	14	22,8	2,5	11	26,8	2,77	10	29,5	3,13	11
Înălțimea totală (m)	20,3	1,33	6	23,9	1,3	5	22,5	1,68	7	20,9	1,18	5	22,1	1,48	6	24,2	0,99	4
Înălțimea elagată (m)	13,6	1,85	13	15,3	2,74	18	15,4	1,31	8	13,4	1,68	12	15,5	2,02	13	15,5	1,87	12
Lungime coroană (m)	6,6	1,53	23	8,61	2,58	30	7,1	1,47	20	7,4	1,69	22	6,6	1,69	25	8,65	2,01	23
Elagaj (cod)	1,4	0,54	36	1,23	0,43	35	1,5	0,72	46	1,62	0,61	37	1,6	0,53	33	1,71	0,72	42
Diametrul coroanei (m)	4,06	0,66	16	4,56	0,82	18	4,4	0,72	16	4,42	0,77	17	4,62	0,83	18	5,12	1,05	20
Rectitudine tr. (cod)	1,84	0,92	50	1,96	0,71	36	1,4	0,56	40	1,37	0,57	42	1,46	0,54	37	1,37	0,49	36
Calitate tr. (cod)	1,22	0,51	42	1,2	0,4	33	1,06	0,25	23	1,02	0,14	14	1,28	1,5	15	1,02	0,14	14
Forma coroanei (cod)	2,02	0,78	38	1,9	0,66	35	2,1	0,78	45	2,2	0,86	39	2,06	0,78	38	1,66	0,63	38
Simetria Coroanei (cod)	1,86	0,72	39	1,93	0,86	44	1,83	0,8	38	1,88	0,88	47	1,88	0,83	44	1,91	0,79	41
Unghi inserție ram. (cod)	1,97	0,39	20	1,9	0,54	28	1,23	0,64	35	1,93	0,25	13	2,04	0,42	20	2	0,67	33
Felul tulpinii (cod)	1,24	0,43	34	1,06	0,25	23	1,83	0,43	35	1,06	0,25	23	1,08	0,28	26	1,22	0,47	38
Forma ritidomului (cod)	2	0,73	36	2,56	0,56	22	2,8	0,64	35	2,42	0,89	37	2,55	0,78	30	1,97	0,58	29
Culoare ritidom (cod)	2,8	0,4	14	2,9	0,3	10	2,46	0,48	17	2,8	0,54	19	2,75	0,43	15	2,77	0,59	21
Grosime ritidom (cod)	2,15	0,42	19	2,06	0,44	21	1,53	0,5	20	1,91	0,66	34	1,82	0,68	37	2,37	0,8	34
Forma tr. la bază (cod)	1,37	0,53	38	1,53	0,62	40	1,03	0,57	37	1,71	0,62	36	1,68	0,55	33	1,77	0,67	38
Gelivuri (cod)	1,15	0,36	31	1,1	0,3	27	4,13	0,18	17	1,15	0,36	31	1,04	0,2	19	1,04	0,2	19
Grosime alburn (mm)	4,8	1,43	29	4,06	0,73	18	4,4	0,81	19	3,68	0,73	20	3,91	0,84	21	4,28	0,92	21
Grosimea cojii (mm)	3,93	1,03	26	3,6	0,96	27	0,9	1,13	25	3,48	0,75	21	3,86	1,21	31	4,66	1,85	39
Coefficient de zveltețe	0,97	0,09	9	0,91	0,11	12	1,93	0,11	12	0,92	0,08	8	0,83	0,08	9	0,82	0,08	9
Grosimea crăcilor (cod)	1,84	0,63	34	2,16	0,74	34	1,7	0,73	38	2,15	0,6	28	1,97	0,65	33	2,2	0,72	33
Friab. ritidom (cod)				2,1	0,75	36	0,62	0,74	44	2,62	0,57	22	1,86	0,69	37	1,51	0,62	41
Volum (mc)	0,38	0,07	18	0,743	0,24	32	0,625	0,21	34	0,48	0,12	25	0,702	0,16	23	0,905	0,2	22

arbori și tipurile de pădure sunt unități de clasificare din sisteme diferite. Studiul populațiilor de arbori ce se dezvoltă în diferite tipuri naturale de pădure contribuie la formularea de măsuri de gospodărire diferențiate (culturi de specii mai productive, tratamente diferențiate, măsuri speciale impuse de starea particulară a arboretului).

Pentru cele 6 populații din Subregiunea Făgăraș Sud luate în studiu, din analiza parametrilor statistici calculați pentru fiecare populație se constată următoarele:

- coeficienții de variație pentru diametrul de bază și înălțime totală în toate cele șase populații studiate și respectiv în toate cele șase tipuri de pădure nu depășesc 20 % (tabelul 2).

- dimensiunile coroanei (diametrul și lungime) se caracterizează prin variabilitate mai mică pentru diametru deși compoziția arboretelor studiate este diferită și mai mare pentru lungimea coroanei. Variabilitatea mai mare pentru lungimea

- gorunet cu *Carex pilosa*. Este important ca diametrul coroanei arborilor să fie suficient de mare astfel încât cercul de consangvinizare care rezultă din diseminarea ghindei (sub coroana în care a avut loc fecundarea) duce la creșterea proporției homozigoților.

- forma coroanei și simetria coroanei nu prezintă diferențe asigurate statistic, între diferitele tipuri de pădure luate în studiu, dar ambele caracteristici au coeficienți de variație cu o amplitudine de la 35 % la 47 % (tabelul 2).

- pentru rectitudinea trunchiului, caracter cu valoare selectivă ridicată, variabilitatea este foarte largă în toate tipurile de pădure analizate, de la 34% în tipul de pădure – gorunet normal cu floră de mull, unde se constată cea mai mică împrăștiere a valorilor observate ($s = 0,49$, tabel 2) la 50% în tipul de pădure – gorunet de platou cu sol greu, unde abaterea standard este 0,92, existând un număr mai mare de arbori cu trunchiuri ce prezintă curburi și se abat de la forma lină.

- felul tulpinii, caracter important pentru selecție deși nu diferă semnificativ în funcție de tipul de pădure în care se dezvoltă, se constată că cel mai mare număr de arbori de gorun cu tulpini bifurcate s-au găsit în populația cu tipul de pădure – gorunet de coastă cu graminee și *Luzula luzuloides*.

- în ce privește ritidomul: formă, culoare, grosime, friabilitate, există o largă variabilitate intrapopulațională, cu excepția însușirii referitoare la culoarea ritidomului. Se relevă posibilitatea stabilirii de corelații între un anumit biotip de gorun cu anumite performanțe economice în condițiile tipului de pădure analizat și caracteristicile ritidomului.

- grosimea alburnului ca și grosimea cojii prezintă largă variabilitate atât la nivel inter cât și intrapopulațional. Deși arboretele luate în studiu sunt echivalente variabilitatea este mare, coeficientul de variație are o amplitudine pentru grosimea alburnului de la 18%- populația Jugur, la 29 % - populația Stâlpeni, iar pentru grosimea cojii de la 21% populația Boteni la 39 % - populația Trivale.

- volumul arborelui mediu diferă la nivel distinct semnificativ în populațiile și respectiv tipurile de pădure studiate. Cele mai mari valori pentru volum s-au constatat în condițiile tipului de pădure - gorunet normal cu floră de mull.

4.2. Analiza morfologiei frunzei după valori medii și coeficienți de variație a descriptorilor. Analiză discriminatorie

Din analiza morfologiei frunzei la arborii aleși ca reprezentativi în aceste 6 populații s-a determinat compoziția pe subspecii de gorun și identificat formele – morfele – existente, în special aparținând subspeciei *dalechampii* – subspecie cu cea mai mare răspândire în subzona studiată.

S-a identificat la subspecie *dalechampii* f. *pinnatifida* două morfe cu frecvență neuniformă în populațiile studiate. După morfologia frunzei aceste morfe se descriu astfel:

- forma *pinnatifida* 1 – frunze cu lamina ovat lanceolată, lobi mai mici și vârful lobului îngustat, mai rar și rotunjit, sinuri mai puțin adânci spre vârful frunzei, vârf care are de cele mai multe ori formă îngustată și mai rar intermediară între îngustat și rotunjit;
- forma *pinnatifida* 2 – lamină cu sinuri adânci, formă a laminei lată, lobii mari, rar lobulați la vârf îngustați.

Subspecia *dalechampii* forma *lancifolia* are o frecvență mică în populațiile din această zonă de recoltare, în procent relativ mic este răspândită și subspecie *petraea*, care a fost identificată doar în populațiile Stâlpeni, Valea Itului și Jugur (tabel 3).

Tabelul 3. Compoziția pe subspecii și biotipuri a populațiilor luate în studiu
The composition on subspecies and biotypes of populations analysed)

Subspecia sau forma	Populația				
	Stâlpeni	Valea Itului	Jugur	Boteni	Valea Aninișului
1. <i>Q.p.ssp.dalechampii</i> f. <i>pinnatifida</i> - 1	53%	43%	32%	30%	80%
2. <i>Q.p.ssp.dalechampii</i> f. <i>pinnatifida</i> - 2	29%	28%	44%	50%	10%
3. <i>Q.p.ssp.dalechampii</i> f. <i>lancifolia</i>	-	-	12%	20%	10%
4. <i>Q.p.ssp.petraea</i>	18%	29%	12%	-	-

Pentru a cunoaște care din cei 6 descriptori ai frunzelor contribuie cel mai mult la diferențierea subspeciilor sau biotipurilor identificate în populațiile analizate s-au prelucrat datele prin analiză discriminatorie.

Prin introducerea în analiză a tuturor celor 6 variabile se constată că cea mai mare capacitate de diferențiere a acestor goruni este dată de forma lobului urmată de mărimea celui mai adânc sin (valoarea statisticii Partial Lambda cea mai mică din tabelul 4). Această statistică are valori cuprinse între 0 – capacitate mare de diferențiere și 1- fără capacitate de diferențiere. În tabelul 4, variabilele se prezintă în ordinea capacității de diferențiere a grupurilor.

Tabelul 4. Capacitatea de diferențiere dată de descriptorii frunzei
Different capacity of leave's descriptors

Nr. crt.	Descriptorii luați în studiu	Parțial Lambda (pL)	Toleranța	Nivel - p
1.	Forma lobului	0,75	0,87	0,0000
2.	Mărimea celui mai adânc sin	0,90	0,82	0,0000
3.	Vârful frunzei	0,96	0,92	0,0122
4.	Baza frunzei	0,97	0,98	0,0497
5.	Poziția celui mai adânc sin	0,98	0,94	0,1182
6.	Lungime pețiol	0,99	0,94	0,2604

5. CONCLUZII, RECOMANDĂRI ȘI POSIBILITĂȚI DE UTILIZARE A REZULTATELOR

În urma abordării aspectelor de cercetare prezentate se desprind următoarele concluzii:

- omogenitatea întâlnită pentru anumite caractere polimorfice, în tipurile de pădure analizate se argumentează prin caracterul de subspecii ale gorunilor analizați;

- populațiile naturale de gorun care cresc în condițiile tipului de pădure 511.1 – Gorunet normal cu floră de mull – realizează cele mai bune rectitudini ale trunchiului arborilor, și valori medii pentru diametre, semnificativ mai bune decât în condițiile celorlalte tipuri de pădure analizate.

- analiza morfologiei frunzei în populațiile studiate evidențiază faptul că în această zonă subspecia dalechampii are cea mai mare frecvență. Fiind areal optim de răspândire al acestei subspecii s-au identificat morfe și chiar individualizat grupuri de arbori aparținând la două biotipururi ale subspeciei dalechampii f. pinnatifida – formă descrisă și în literatura de specialitate.

- proporția de participare în compoziția populațiilor studiate a subspeciei dalechampii f. lancifolia este mică, între 10 % și 20 %.

Variabilitatea genetică mare, evidențiată în lucrarea de față, exprimă strategia adaptivă a speciei și prevede posibilitatea obținerii unor câștiguri genetice importante în cazul unui program de ameliorare a gorunului. Funcție de potențialul stațional al locului unde dorim să instalăm un nou arboret de gorun sau pentru reintroducerea gorunului în porțiunile neregenerate natural, se poate recolta sămânță din arborete – rezervații de semințe care cresc în condiții staționale similare sau din cele care se dezvoltă în condițiile tipului de pădure 511.1 – Gorunet normal cu floră de mull (în limitele transferului admis). La alegerea arborilor seminceri în această zonă de recoltare trebuie să se țină seama și de existența biotipurilor care apar cu frecvență mică, deși nu se diferențiază în ceea ce privește caracterele de creștere, măresc capacitatea de adaptare a populației.

BIBLIOGRAFIE

- ENESCU, VAL., IONIȚĂ, L., 2000: Genetica populațiilor. Ed. Bren, București: 466p.
GEORGESCU, C.C., MORARU, I., 1948: Monografia stejarilor din România, ICEF, Seria II, Nr.77.
GRAPINI, V., BELDIE, AL., 1972: Unitățile intraspecifice la gorun și răspândirea lor în raport cu condițiile staționale. ICPDS, Manuscris, 61p.
ELSNER, G., 1993: Morphological variability of oak stands (*Quercus petraea* and *Quercus robur*) in northern Germany. Ann. Sci. For. 50 (Suppl I): 228-232.

ABSTRACT

RESEARCH REGARDING GENETIC DIVERSITY OF SESSILE OAK IN NATURAL POPULATIONS FROM FAGARAS - SOUTH REGION

The paper presents genetic diversity of sessile oak from natural populations. These populations develop in different natural forest types from Făgăraș South region. Research was concentrated on within population and for most characters observed, oaks exhibit a wide variation.

Morphological analysis of leaf found that the descriptors with most capacity of discriminate of biotips are shape lobe and depth of sinus.

The patterns of genetic variation will contribute to better understanding of principles of adaptation and survival of oaks and are needed like criteria for the choosing of seed trees.