MINISTERUL AGRICULTURII ŞI DEZVOLTĂRII RURALE

PLANUL SECTORIAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE 2023-2026

TITLUL PROIECTULUI ADER 7.1.4

Cercetări cu privire la evaluarea gradului de diferenţiere genetică între ecotipurile de ovine din cadrul rasei Turcana (Bălă, Creață, Oacheșă, Bucălaie, Breazăă etc) si alte rase / ecotipuri autohtone de ovine (Tigaie, Ratca etc) prin metode de analiză genomică

Raport de cercetare al FAZEI III

Evaluarea gradului de diferențiere genetică intre rasele / ecotipurile de ovine studiate pe baza unor markeri mitocondriali

Perioada de derulare a FAZEI III: 01.04.2025-31.10.2025

Conducător proiect: SCDCOC CARANSEBEȘ

Partenerul 1: USAMV CLUJ-NAPOCA

1. Evaluarea gradului de diferentiere genetica dintre ecotipurile rasei Țurcană (ex. Bălă, Oacheșă, Bucălaie, Breazăsi Creață) si intre rasele Țurcană, Rațca si Țigaie pe baza unor markeri ADN mitocondriali



Figura 1. Ovine reprezentative din rasele Țurcană, ecotipurile Bălă, Bucălaie, Breazăă, Creață de Caransebeș, rasa Țigaie Ruginie și rasa Rațca inlcluse in studiul genomic

Materialul biologic utilizat

- Pentru realizarea studiului privind evaluarea gradului de diferențiere genetica dintre rasele si ecotipurile de ovine autohtone pe baza unor markeri mitocondriali, au fost folosite probe biologice recoltate de la indivizi din urmatoarele rase (Figura 1).

Materialul biologic utilizat

- Ovine din rasa Rațca: o populație din cadrul SCDCOC Caransebeș;
- Ovine din rasa Țurcană, ecotipul Creată de Caransebeș: o populație animale din cadrul SCDCOC Caransebeș;
- Ovine din rasa Țurcană, ecotipul Bucălaie: din doua populatii;
- Ovine din rasa Țurcană, ecotipul Bălă: din trei populatii;
- Ovine din rasa Țurcană, ecotipul Oacheșă: o populatie;
- Ovine din rasa Țurcană, ecotipul Brează: o populatie;
- Ovine din rasa Țigaie Ruginie: sase populatii;
- Ovine din rasa Rovasi: o populatie. Acesta a fost introdusa ca rasa control, fiind a fost obtinuta prin incrucisarea oilor din rasa Tigaie Ruginie cu berbeci Awassi.

Procedura de genotipare a ovinelor pentru markeri mitocondriali multipli

- Probele au fost genotipate in 31 de pozitii localizate in diferite regiuni ale genomului mitocondrial folosind tehnologii genomice. Aceasta a permis obtinerea unor informatii mai complete despre genomul mitocondrial si calcularea cu mai mare precizie a gradului de diferentiere sau asemanare genetica intre rasele si ecotipurile studiate.

Rezultate obtinute

- Analiza bioinformatica a datelor de genotipare pentru 31 de markeri SNP, repartizati pe intreg genomul mitocondrial (mtADN), a evidentiat la cele patru rase de ovine analizate prezenta a 13 haplotipuri (Figura 2)

Distribuția hapotipurilor mtADN Rasa / Ecotip	Hap 1	Hap 2	Hap 3	Hap 4	Hap 5	Hap 6	Hap 7	Hap 8	Hap 9	Hap 10	Hap 11	Hap 12	Hap 13	Total ovine analizate
Rațca	4	17	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rovasi	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Țigaie Ruginie	6	32	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
Țurcană Bucălaie	2	15	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
Țurcană Bălă	5	24	0	4	2	0	2	1	2	0	0	0	0	189
Țurcană Oacheșă	5	15	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
Țurcană Brează	2	9	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	
Creață de Cs	2	6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
Total haplotipuri	26	128	6	14	3	2	2	2	2	1	1	1	1	

Figura 2. Distributia haplotipurilor mitocondriale (mtADN) identificate prin analiza a 31 de situsuri din genomul mitocondrial la ovinele luate in studiu din cadrul ecotipurilor rasei Țurcană, rasa Rațca, rasa Țigaie Ruginie și rasa Rovasi

- In cadrul rasei Țurcană au fost identificate 13 haplotipuri. Hap 2 a avut frecvente relativ apropiate la ecotipurile Bucălaie (75%), Oacheșă (71,43%) si Brează (69,23%). La ecotipul Bălă frecventa Hap 2 a fost putin mai redusa (60%), iar la Creața de Caransebeș o frecventa medie (50%).
- La rasa Rațca s-a inregistrat o frecventa de 56,67% a Hap 2, iar la rasa Rovasi de 100%. Rasa Rovasi prezinta acest unic haplotip provenit de la rasa Țigaie Ruginie, rasa parentala pe linie materna, la care Hap 2 a fost identificat cu frecventa mare de 74,42%. La rasa Turcană frecvența medie a acestui haplotip a fost de 65%.

Rezultate obtinute

- Calcularea indicelui de diferentiere genetica dintre rasele si ecotipurile de ovine incluse in studiu si analiza semnificatiei valorilor obtinute, a evidentiat distante genetice variabile dintre acestea (Figura 3).

Rasa / ecotipul	Rațca	Rovasi	Țig. Ruginie 01	Țig. Ruginie 02	Țig. Ruginie 03	Țig. Ruginie 04	Țig. Ruginie 06	Țig. Ruginie 07	Țur. Bucălaie 02	Țur. Bucălaie 03	Țur. Bălă 07	Țur. Bălă 08	Țur. Bălă 09	Țur. Oacheșă 10	Țur. Brează 11	Creață de Cs 12
Rațca	0.000															
Rovasi	0.426	0.000														
Țig. Ruginie 01	0.514	0.263	0.000													
Țig. Ruginie 02	0.436	0.007	0.272	0.000												
Țig. Ruginie 03	0.448	0.013	0.282	0.017	0.000											
Țig. Ruginie 04	0.426	0.000	0.263	0.007	0.013	0.000										
Țig. Ruginie 06	0.499	0.261	0.413	0.272	0.282	0.261	0.000									
Țig. Ruginie 07	0.462	0.074	0.315	0.079	0.086	0.074	0.313	0.000								
Țur. Bucălaie 02	0.501	0.205	0.390	0.212	0.221	0.205	0.384	0.261	0.000							
Țur. Bucălaie 03	0.429	0.000	0.265	0.007	0.013	0.000	0.264	0.075	0.207	0.000						
Țur. Bălă 07	0.451	0.070	0.307	0.076	0.083	0.070	0.303	0.137	0.255	0.070	0.000					
Țur. Bălă 08	0.504	0.259	0.413	0.268	0.278	0.259	0.405	0.302	0.382	0.262	0.309	0.000				
Țur. Bălă 09	0.532	0.307	0.449	0.314	0.324	0.307	0.440	0.353	0.421	0.309	0.346	0.440	0.000			
Țur. Oacheșă 10	0.450	0.010	0.283	0.013	0.020	0.010	0.282	0.083	0.220	0.010	0.080	0.279	0.325	0.000		
Țur. Brează 11	0.452	0.066	0.306	0.071	0.079	0.066	0.304	0.132	0.251	0.067	0.130	0.297	0.343	0.075	0.000	
Creață de Cs 12	0.501	0.230	0.400	0.237	0.246	0.230	0.394	0.283	0.365	0.232	0.276	0.392	0.429	0.246	0.273	0.000

Figura 3. Indici de diferentiere genetica dintre ovinele analizate din rasa Țurcană, rasa Rațca, rasa Țigaie Ruginie și rasa Rovasi si dintre ecotipurile rasei Țurcană: Bucălaie, Bălă, Oacheșă, Brează și Creață de Caransebeș, calculati pe baza datelor de genotipare mitocondriale (mtADN) de tip SNP

- O prima observatie indica faptul ca rasa Rațca prezinta o diferentiere semnificativa fata de rasa Rovasi (0,426), Țigaie Ruginie (0,426-0,514) si cele cinci ecotipuri din cadrul rasei Țurcană (0,429-0,532).

Rezultate obtinute

- Aceeasi variabilitate a gradului de diferentiere genetica a fost evidentiata si intre populatiilor analizate din cadrul rasei Țurcană sau din cadrul rasei Tigaie.

- Acest lucru nu este surprinzator deoarece probele au fost recoltate in cazul ambelor rase din populatii diferite, iar practicile de reproductie de la o ferma la alta au determinat frecvente diferite ale haplotipurilor evidentiate in cadrul populatiilor din aceeasi rasa.

- Intre rasa Țurcana si Tigaie indicele de diferentierea genetica a variat in functie de populatia comparata. De exemplu, intre populatia Țurcană Bucălaie 03, Țurcană Bălă 09, Țurcană Oacheșă 10, Țurcană Breazǎ 11 *versus* Țigaie Ruginie 02, 03, 04 si 07, indicele de diferentiere a avut valori extrem de mici intre 0-0,137.

- Intre populatia Țurcană Bucălaie 02, Țurcană Bălă 08, 09, Creață de Caransebeș 11 si Țigaie Ruginie 01, 02, 03, 04 si 07, indicele de diferentiere a avut valori mult mai mari intre 0,205-0,449.

- Variabilitatea privind valoarea indicelui de diferentiere genetica inregistrata intre populatiie din cadrul aceleasi rase de ovine sau intre rase analizate a fost influentata semnificativ de proportia haplotipurilor comune, care au determinat o valoare mai mare sau mai mica a acestuia.

Rezultate obtinute

- Pentru evidentierea relatiilor genetice dintre rasa Țurcană *versus* rasa Rațca, rasa Țigaie Ruginie și rasa Rovasi, au fost generate diagrame MDS (multidimensional scaling plot) (Figura 4).

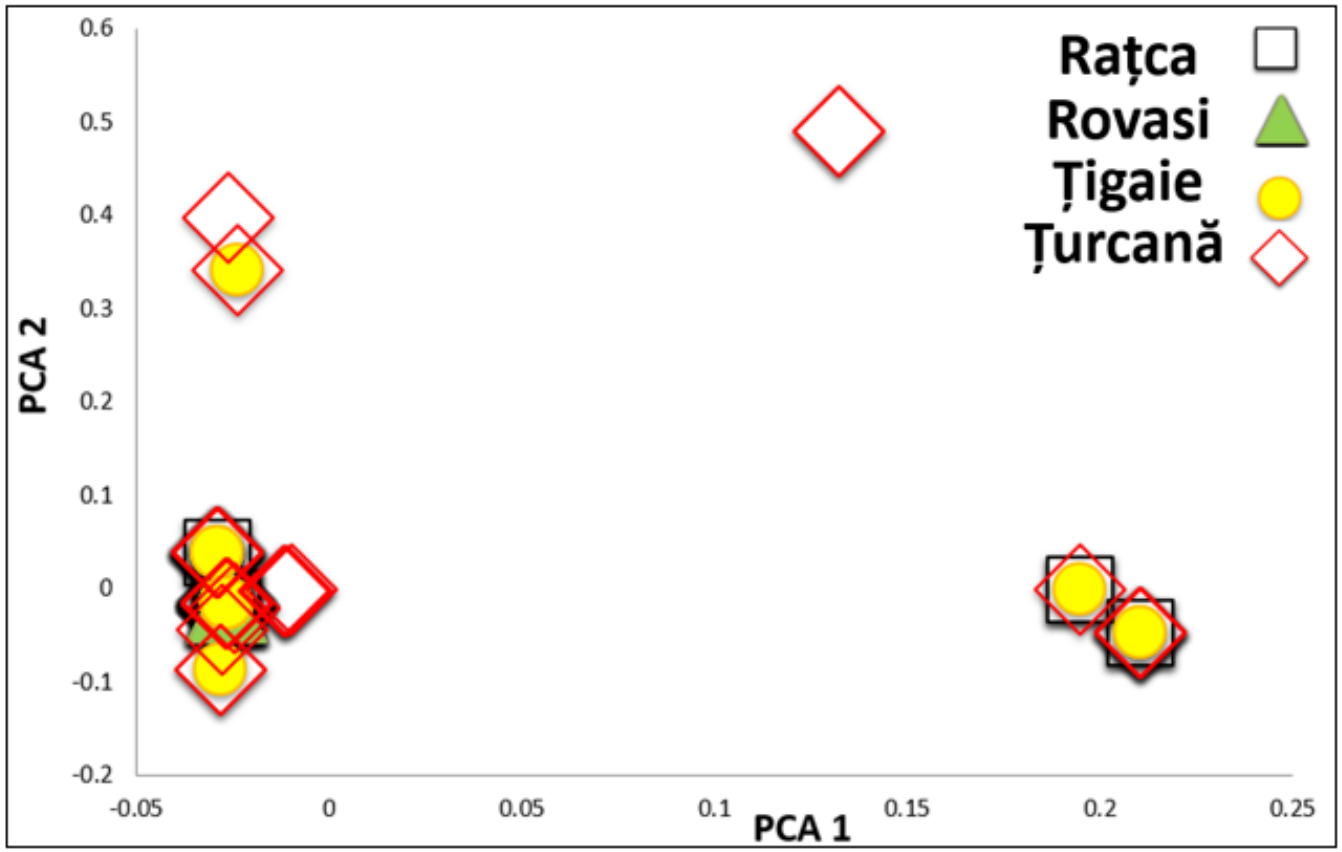


Figura 4. Diagrama MDS generată pe baza datelor de genotipare mitocondriale (mtADN) de tip SNP, evidentiind relatiile genetice dintre rasa Țurcană versus rasa Rațca, rasa Țigaie Ruginie și rasa Rovasi

Rezultate obtinute

- Distributia haplotipurilor mitocondriale in diagramele MDS reflecta tipul evidentiat anterior la cele patru rase de ovine (Figura 2)

- In diagrama MDS in care au fost incluse toate cele patru rase, se observa ca majoritatea haplotipurilor identificate la toate cele patru rase au grupat in pozitie apropiata fata de haplotipul majoritar Hap 2. Acest lucru este in concordanta cu gradul mare de similaritate privind secventa nucleotidelor si probabil originii lor filogenetice comune.

- Aceasta indica si faptul ca cele patru rase de ovine analizate au multe haplotipuri mitocondriale in comun, in concordanta cu datele evidentiate in Figura 2.

- Alte haplotipuri identificate au grupat in trei pozitii diferite: unul prezent la rasele Țurcană și Țigaie Ruginie, unul la rasele Țurcană și Țigaie Ruginie și Rața și unul identificat exclusiv la rasa Țurcană

Rezultate obtinute

- Pentru evidentierea relatiilor genetice dintre ecotipurile de ovine din cadrul rasei Țurcană: Bucălaie, Bălă, Oacheșă, Breazăși Creață de Caransebeș, au fost generate diagrame MDS (multidimensional scaling plot) (Figura 5).

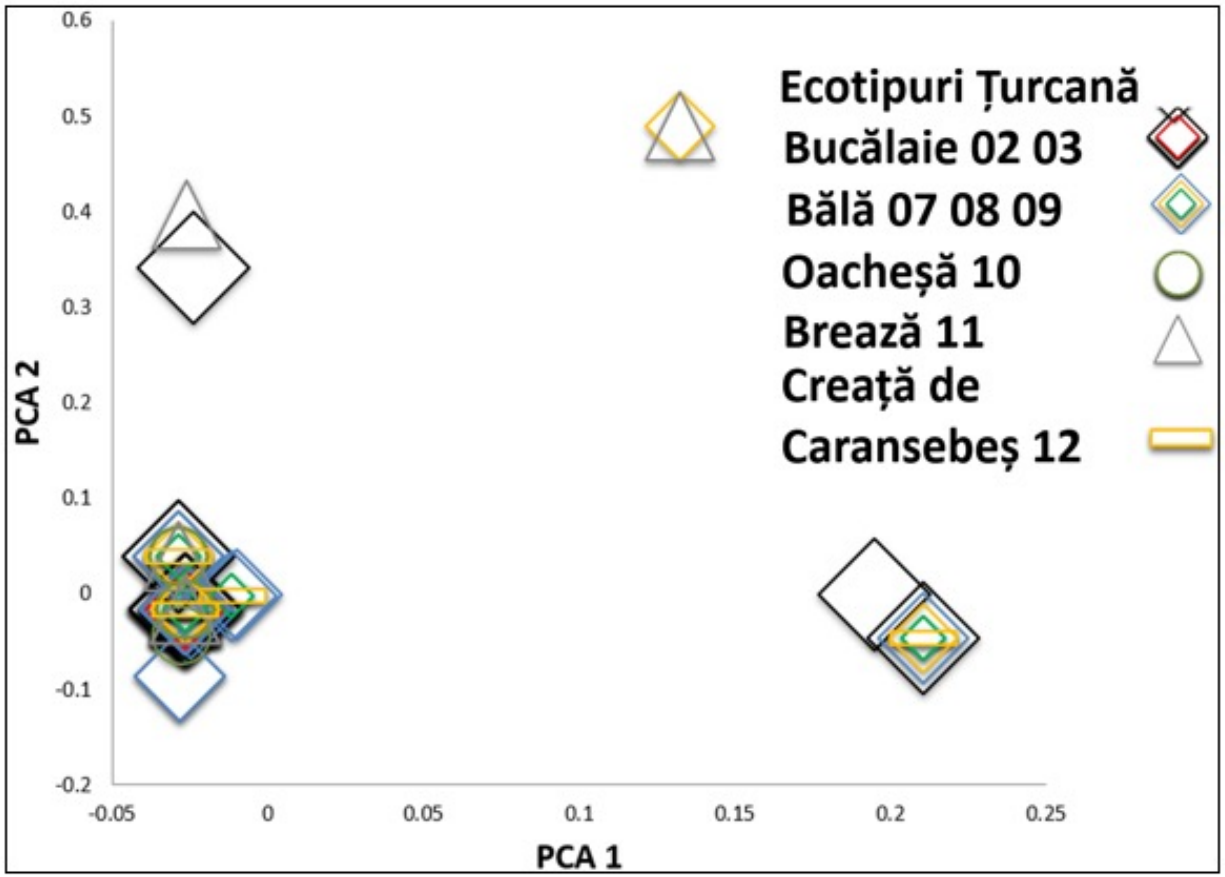


Figura 5. Diagrama MDS generată pe baza datelor de genotipare mitocondriale (mtADN) de tip SNP, evidentiind relatiile genetice dintre ecotipurile din cadrul rasei Țurcană: Bălă, Oacheșă, Bucălaie, Breazăși Creață de Caransebeș

Rezultate obtinute

- Distributia haplotipurilor mitocondriale in diagramele MDS reflecta tipul evidentiat anterior la cele 5 ecotipuri de ovine din cadrul rasei Țurcană (Figura 2)

- In cadrul ecotipului Bucălaie se observa 5 haplotipuri distincte, evidentiate prin figuri geometrice (romburi). Unul dintre haplotipuri (Hap 2) este comun celor doua populatii de Bucălaie 02 si 03. Acest lucru este in concordanta cu rezultatele evidentiate in Figura 2, conform carora in populatia 03 a fost evidentiat un singur haplotip, iar in populatia 02 au fost evidentiate 5 haplotipuri.

- In cadrul ecotipului ecotipului Bălă se observa 7 haplotipuri distincte, care sunt evidentiate cu figuri geometrice (romburi) de culori diferite pentru cele trei populatii. Majoritatea haplotipurilor au grupat apropiat in jurul haplotipului majoritar Hap 2, cu exceptia Hap 4 identificat in toate cele trei populatii de Bălă (07, 08 si 09), respectiv a Hap 8 prezent doar in populatia Bălă 08.

Rezultate obtinute

- In cadrul ecotipului Oacheșă 10 se observa 3 haplotipuri distincte, care sunt evidentiate cu figuri geometrice (cercuri). In aceasta populatie Hap 2 a fost identificat cu frecventa de 71,43%.

- In cadrul ecotipului ecotipul Brează 11 sunt evidențiate 4 haplotipuri distincte (triunghiuri), Hap 2 fiind identificat cu frecventa de 69,23%. In acesta populatie de Brează a fost identificat Hap 8, prezent si in populatia Bălă 08. Acest lucru indica un posibil flux de gene intre cele doua ecotipuri.

- In cadrul ecotipului Creață de Caransebeș 12 sunt evidențiate 5 haplotipuri distincte (dreptunghiuri). Hap 13 a grupat in acelasi loc cu Hap 2 din cauza similaritatii cu acesta in proportie mare si filogeniei comune. Hap 2 a fost majoritar la ecotipul Creață de Caransebeș, fiind identificat cu frecventa de 50 %.

Rezultate obtinute

- Analiza comparativa a structurii genetice (admixture) a rasei Țurcană *versus* rasele Rațca, Țigaie Ruginie si Rovasi, respectiv dintre ecotipurilor rasei Țurcană: Bălă, Oacheșă, Bucălaie, Breazăși Creață de Caransebes, a fost realizata la diferite valori ale lui K. In Figura 7 este evidentiată o diagrama corespunzatoare la valoarea K=5.

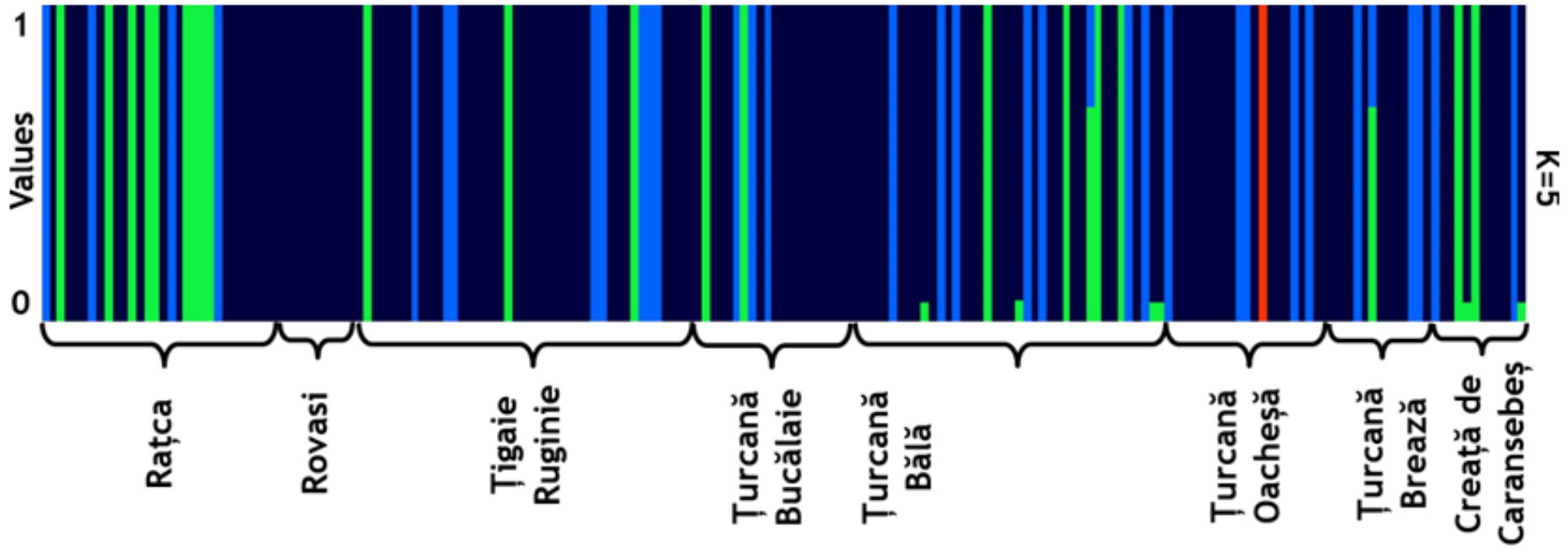


Figura 6. Analiza admixture realizata pe baza datelor de genotipare mitocondriale (mtADN) de tip SNP, evidentiind structura genetica a unor indivizi analizati din rasa Țurcană versus rasa Rațca, rasa Țigaie Ruginie și rasa Rovasi, respectiv dintre ecotipurile din cadrul rasei Țurcană: Bălă, Oacheșă, Bucălaie, Breazăși Creață de Caransebeș

Rezultate obtinute

- La K=5 se observă o distributie diferentiata a haplotipurilor mitocondriale identificate prin genotiparea pentru 31 de markeri mitocondriali de tip SNP a ovinelor din rasele Țurcană, Rațca, Țigaie Ruginie și Rovasi.

- Analizele au evidentiat o diversitate mare a haplotipurilor mitocondriale in cadrul rasei Țurcană și Țigaie Ruginie, lucru in concordanta cu numarul mare de indivizi existenti in cadrul acestor populatii. La cealalta extrema de afla rasa Rovasi la care este evidentiat cu albastru inchis un singur haplotip (Hap 2).

- In mod surprinzator, o diversitate mare (4 haplotipuri) a fost identificata si la rasa Rațca. Desi se alfa in pericol de disparitie totusi pastreaza o diversitate genetica mare in populatia analizata.

- Numarul de haplotipuri si frecventele cu care apar pot varia de la populatie la alta din cadrul raselor analizate si intre rase.

Rezultate obtinute

- La K=5 se observă o distributie diferentiata a haplotipurilor mitocondriale identificate in cadrul populatiilor de ovine din rasa Țurcană, ecotipurile Bălă, Oacheșă, Bucălaie, Breazăși Creață de Caransebeș. Aceasta este in concordanta cu diversitatea mare a haplotipurilor mitocondriale (13 haplotipuri) identificate rasa Țurcană.

- Distributia acestor haplotipuri a indicat faptul ca tipul de haplotipuri si frecventele cu care apar variaza de la un ecotip la altul la altul si de la o populatie la alta din cadrul ecotipului, in concordanta cu practicile de reproductie diferite de la o ferma la alta.

Concluzii:

- Analiza polimorfismului genomului mitocondrial realizata prin genotiparea a 31 de situsuri distribuite pe intreg genomul mitocondrial (mtADN) de la 189 de indivizi la rasa Țurcană, rasa Rațca, rasa Țigaie Ruginie și rasa Rovasi, respectiv intre ecotipurile rasei Țurcană: Bălă, Oacheșă, Bucălaie, Breazăși Creață de Caransebeș au evidentiat 13 haplotipuri.
- Variabilitate mare a indicilor de diferentiere genetica constatata intre populatiile apartinand aceluiasi ecotip sau unor ecotipurilor diferite din cadrul rasei Țurcană, se datoreza folosirii unor reproducatori diferiti de la o ferma la alta in cadrul aceluiasi ecotip si fluxului de reproducatori intre ecotipuri, care determină frecvente diferite ale haplotipurilor mitocondriale evidentiate.

2. Genotiparea unor ovine din rasele Țurcană (ecotipurile Bălă, Oacheșă, Bucălaie, Brează și Creață de Caransebeș), Țigaie Ruginie și Rața la locusul PRNP si determinarea structurii genetice (frecventa genotipurilor) la acest locus

Materialul biologic utilizat

- Pentru realizarea studiului privind evaluarea variabilitatii au fost folosite probe biologice recoltare de la indivizi din urmatoarele rase (Figura 1):

- Ovine din rasa Rața: o populație din cadrul SCDCOC Caransebeș;
- Ovine din rasa Țurcană, ecotipul Creată de Caransebeș: o populație din cadrul SCDCOC Caransebeș;
- Ovine din rasa Țurcană, ecotipul Bucălaie: din doua populatii ;
- Ovine din rasa Țurcană, ecotipul Bălă: din trei populatii;
- Ovine din rasa Țurcană, ecotipul Oacheșă: o populatie;
- Ovine din rasa Țurcană, ecotipul Brează: o populatie;
- Ovine din rasa Țigaie Ruginie: sase populatii;

Procedura de genotipare a ovinelor la locusul PRNP

- Amplificarea PCR a exonului 3 din gena PRNP a fost realizata cu un set de primeri specifici. Secventierea produsilor de amplificare din fiecare proba a evidentiat polimorfisme in codonii 136, 154 și 171, asociati cu rezistenta sau susceptibilitate la scrapie a ovinelor.

Rezultate obtinute

- Analiza cromatogramelor de secventiere a evidentiat mutatii in cei trei codoni (136, 154 și 171) si genotipuri clasificate conform nomenclaturii existente.

- Pe baza datelor de genotipare au fost calculate frecventele genotipurilor la locusul PRNP la rasele de ovine analizate (Figura 7).

Țurcană			Țigaie Ruginie		Rațca	
Clasa de risc	**Nr. indivizi**	**Frecvențe genotipuri**	**Nr. indivizi**	**Frecvențe genotipuri**	**Nr. indivizi**	**Frecvențe genotipuri**
Clasa 1	25	23.36	3	6.82	1	3.33
Clasa 2	45	42.06	25	56.82	11	36.67
Clasa 3	27	25.23	11	25.00	18	60.00
Clasa 4	5	4.67	1	2.27	0	0.00
Clasa 5	5	4.67	4	9.09	0	0.00
Total	107	100.00	44	100.00	30	100.00

Figura 7. Date privind frecventele genotipurile (%) de la locusul PRNP evidentiate la ovinele rasele Țurcană, Țigaie Ruginie si Rațca

Rezultate obtinute

- La rasa Țurcană genotipul din clasa 1 - ARR/ARR, asociat cu rezistenta crescuta la scrapie, a avut o frecventa relativ mare (23,26%), comparativ cu frecventa mica identificata la rasele Țigaie Ruginie (6,82%) și Rațca (3,33%).

- Genotipurile din clasa 2, asociate cu rezistenta medie la scrapie, au fost predominante la rasele Țurcană (42,06%) si Țigaie Ruginie (56,82%) si putin mai scazuta la rasa Rațca (36,67%).

- Genotipurile din Clasa 3 de risc, asociate cu rezistenta scazuta la scrapie, au avut o frecventa apropiata la rasele Țurcană (25,23%) si Țigaie Ruginie (25,00%) si au fost predominanate la rasa Rațca (60%). Frecventa mare a genotipul ARQ/ARQ la rasa Rațca nu este surprinzatoare la rasele rustice deoarece alela ARQ este cea ancestrala.

- Genotipurile din clasele 4 si 5 de risc au fost identificate cu frecvente cumulate medii la rasele Țurcană (9,34%) si Țigaie Ruginie (11,36%). La rasa Rațca aceste genotipuri au fost absente.

Rezultate obtinute

- Analiza genotipurilor de la locusul PRNP pentru ecotipurile de ovine din cadrul rasei Țurcană a evidentiat frecvente variabile ale acestora (Figura 8).

Țurcană Bucălaie			Țurcană Bălă		Țurcană Oacheșă		Țurcană Breazǎ		Creață de Caransebeș	
Clasa de risc	Nr. indivizi	Frecvențe genotipuri	Nr. indivizi	Frecvențe genotipuri	Nr. indivizi	Frecvențe genotipuri	Nr. indivizi	Frecvențe genotipuri	Nr indivizi	Frecvențe genotipuri
Clasa 1	11	55.00	10	25.00	3	13.64	0	0.00	1	8.33
Clasa 2	5	25.00	23	57.50	8	36.36	5	38.46	4	33.33
Clasa 3	1	5.00	7	17.50	11	50.00	6	46.15	2	16.67
Clasa 4	3	15.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	16.67
Clasa 5	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2	15.38	3	25.00
Total	20	100.00	40	100.00	22	100.00	13	100.00	12	100.00

Figura 8. Date privind frecventele genotipurile (%) de la locusul PRNP evidentiate la ovinele din cadrul ecotipurilor rasei Țurcană: Bălă, Oacheșă, Bucălaie, Breazǎ și Creață de Caransebeș

- La ecotipul Bucălaie genotipurile din clasele 1 si 2, care confera rezistenta genetica la scrapie au fost predominante, cu o frecventa cumulata de 80% (Figura 14). Acest lucru este in contrast cu studiile anterioare pe efective mari, care au evidentiat faptul ca Bucalaia prezinta o susceptibilitate mare la scrapie. Acesta frecventa mare a genotipurilor 1 si 2 poate fi explicata prin faptul animalele din prima populatie de Bucălaie provin dintr-o ferma in care berbecii au fost genotipati pe parcursul mai multor ani si folositi la monta doar cei din clasele 1 si 2. In cea de-a doua populatie s-a constatat o frecventa cumulata mare a genotipurilor din clasele 3 si 4, asociate cu o susceptibilitate mare la scrapie.

Rezultate obtinute

- Acelasi lucru s-a constatat și in cazul ecotipului Bălă, desi in acest caz genotipurile din clasele 1 si 2 au fost predominante (82,50%). Genotipurile din clasa 3 a avut o frecventa de 17,50%, iar genotipurile din clasele 4 si 5 au fost absente. Si in acest caz probele provin din trei populatii in care berbecii folositi la monta au fost genotipati pe parcursul mai multor ani.

- La ecotipul Oacheșa frecventa genotipurilor reflecta o structura genetica a populatiei apropiata de realitatea curenta intalnita in majoritatea populatiilor de ovine autothone, deoarece in aceasta populatie nu au fost folositi la monta reproducatori genotipati. Frecventa cumulata (50%) a genotipurilor din clasele 1 (13,64%) si 2 (36,36%) a fost similara cu cea a genotipurilor din clasa 3 (50%), iar cele din clasele 4 si 5 au fost absente.

- In cazul ecotipului Breazǎ, la care genotipurile din clasele 3 si 5 au fost predominante (61,54%), genotipurile din clasele 1 si 4 au fost absente. Genotipurile din clasa 2 a avut o frecventa de 38,46%. Aceasta evidentiaza o susceptibitate semnificativa a ecotipului Breaza la scrapie.

- La ecotipul Creață de Caransebeș s-a constatat o frecventa cumulata foarte mare a genotipurilor din clasele 3, 4 si 5 (58,33%). Genotipurile din clasele superioare de rezistenta la scrapie (1 si 2) au avut o frecventa cumulata de 41,67%.

Concluzii:

- Analiza polimorfismelor genei PRNP (asociata cu rezistenta sau susceptibilitate la scrapie a ovinelor) si determinarea structurii genetice a raselor si ecotipurile de ovine incluse in studiu, a evidentiat o distributie variabila a acestora in functie de populatia analizata si ecotip.

- Frecventa cumulata relativ mare a genotipurilor din grupele 3, 4 si 5 identificata la rasele Țurcană (34,58%) si Țigaie Ruginie (36,36%) si Rața (60%) are o semnificatie negativa deoarece aceste clase prezinta un risc crescut de aparitie a bolii.

- O imperechere controlata a masculilor si femelelor din clasele 1 si 2 ar putea creste semnificativ frecventa genotipurilor de tip ARR/ARR si ameliora rezistenta la scrapie.