

Premier sondage sur le polymorphisme de 5 enzymes utilisées comme marqueurs génétiques chez les bovins marocains de type Brune de l'Atlas

par J. BRIOUGA (1), L. MAHIN (1), A. VERHULST (2), M. ANSAY (3)

(1) Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Département de Pathologie Médicale et Chirurgicale des Ruminants, B. P. 704 Agdal Rabat, Maroc.

(2) Institut de Médecine Tropicale, Département de Santé et de Production Animale, Nationalestraat 155, B-2000 Anvers, Belgique.

(3) Faculté de Médecine Vétérinaire, U. Lg, Chaire de Génétique, 45, rue des Vétérinaires, B-1070 Bruxelles, Belgique.

RÉSUMÉ

Des études électrophorétiques concernant le polymorphisme de la phosphoglucomutase (PGM), de la transaminase glutamique oxalacétique cytoplasmique (GOT), de la malate déhydrogénase mitochondriale (MOR), de la mannose-6-phosphate isomérase (MPI) et de la nucléoside phosphorylase (NP) ont été effectuées sur des échantillons de muscle de 40 bovins marocains de type « Brune de l'Atlas ». La PGM, la NP et la MPI ont présenté un polymorphisme. Les allèles PGM₃-A et NP-H, dont les fréquences sont particulièrement élevées chez la Brune de l'Atlas par rapport à d'autres races bovines mériteraient d'être étudiés afin de mettre en évidence de possibles relations avec les performances zootechniques en milieu tropical.

INTRODUCTION

Les bovins locaux marocains constituent une population hétérogène, dont plusieurs types ont été définis (VAYSSE, 1952, cité par CHERGAOUI (4)). Ces types sont des subdivisions de la race d'Afrique du Nord, appelée « Brune de l'Atlas » par JOSHI, McLAUGHLIN et PHILLIPS (5). Les conditions bioclimatiques et humaines dans lesquelles ces bovins sont élevés actuellement ont été présentées, et l'étude de leurs hémoglobines a été réalisée sur gel de polyacrylamide (10).

Au Maroc, l'appellation « Brune de l'Atlas » est restreinte à un rameau, au phénotype bien précisé, qui a été étudié au point de vue zootechnique (6, 4).

Un premier sondage concernant la fréquence de quelques marqueurs génétiques (polymorphismes enzymatiques) récemment décrits (1, 3) à l'intérieur de ce rameau fait l'objet de ce rapport.

MATÉRIEL ET MÉTHODES.

MATÉRIEL

Animaux

Quarante bovins adultes, principalement des mâles ont été choisis au hasard aux abattoirs de Rabat-Salé, parmi les animaux qui présentaient le phénotype défini pour le rameau « Brune de l'Atlas ».

PRÉLÈVEMENTS

Dix grammes de muscle ont été prélevés au niveau de l'encolure et congelés à -20°C .

Les échantillons ont été transportés au laboratoire en boîte isotherme par voie aérienne.

MÉTHODES

Les techniques d'obtention du jus musculaire ont été décrites précédemment (1).

Ces jus ont subi les techniques également décrites (1) pour l'étude électrophorétique du polymorphisme de la phosphoglucomutase (PGM), de transaminase glutamique oxalacétique cytoplasmique (GOT), de la malate déshydrogénase mitochondriale (MOR) et de la mannose-6-phosphate isomérase (MPI). Vu la présence fréquente de sang dans les échantillons musculaires, la détection de la nucléoside phosphorylase (NP) érythrocytaire a également été tentée.

Les calculs des fréquences alléliques pour la NP ont été effectués d'après les lois de l'équilibre panmictique de HARDY-WEINBERG.

Les intervalles de confiance des proportions faibles (allèles rares) ont été calculés après transformation angulaire des variables.

RÉSULTATS

Dans les 40 échantillons examinés, aucun polymorphisme n'a été noté pour la MOR et la GOT.

Les polymorphismes connus de la PGM et de la MPI ont été constatés et le type « grosse tache » (NP-H) de la NP a également été mis en évidence.

La fréquence des phénotypes et des allèles des 3 enzymes est donnée au tableau I.

Les allèles 3 A de la PGM, H de la NP et C de la PMI ont été choisis pour comparer entre elles plusieurs races ou populations bovines (tabl. II).

DISCUSSION

L'allèle PGM₃-A constitue un premier gène marqueur dont la fréquence est supérieure dans les races Brune de l'Atlas et Jersey. La Brune de l'Atlas est adaptée à un climat aride et semi-aride (10). La Jersey s'est également montrée beaucoup plus apte à s'adapter aux climats tropicaux que les autres races bovines européennes (7).

- Des parentés entre ces deux races sont également révélées par l'étude des hémoglobines (10).

- Ces remarques rejoignent les hypothèses de PAYNE (9) concernant les migrations du bétail en Afrique et celles d'OSTERHOFF (8) au sujet de l'origine asiatique de l'hémoglobine B.

L'allèle H de la NP est assez répandu dans les races Charolaises, Brune de l'Atlas et surtout chez des zébus du Niger, de race non précisée, et sa fréquence semble augmenter des zones tempérées vers les zones tropicales, suggérant

TABL. N°I-Fréquence des phénotypes et des allèles de la PGM, de la MPI et de la NP chez les bovins de type "Brune de l'Atlas"

P G M ₃		M P I		N P.	
n = 40		n = 40		n = 40	
Phénotype	Nombre d'individus	Phénotype	Nombre d'individus	Phénotype	Nombre d'individus
A	8	A	0	NP - H	24
B	20	B	24	NP - L	16
A B	12	C	0		
		A B	2		
		B C	14		
		A C	0		
Allèles	Fr. p.100	Allèles	Fr. p.100	Allèles	Fr. p.100
A	35,0(24,6-45,5)	A	2,5(0,2-7,0)	H	36,8(26,2-47,3)
B	65,0(54,6-75,4)	B	80,0(71,2-88,8)	L	63,2(52,7-73,8)
		C	17,5(9,2-25,8)		

TABL. N°II-Distribution des gènes "marqueurs" dans quelques races ou populations bovines

Gènes marqueurs	Allèle 3 A de la PGM			Allèle H de la NP			Allèle C de la MPI		
	n	Fréquence allélique p.100	Intervalle de confiance à 95 p.100	n	Fréquence allélique p.100	Intervalle de confiance à 95 p.100	n	Fréquence allélique p.100	Intervalle de confiance à 95 p.100
Bleu Blanc Belge	194	7,2	4,6 - 9,8	585	6,7	5,3 - 8,2	535	7,4	5,8 - 8,9
Frisonne	158	8,2	5,1 - 11,3	91	5,7	2,3 - 9,0	81	14,8	10,9 - 21,2
Pie - Rouge (M R Y)	108	7,4	4,3 - 11,7	158	6,9	4,1 - 9,7	43	12,8	7,4 - 21,7
Charolais		-	-	130	25,6	20,3 - 30,9	30	3,3	1,0 - 11,5
Jersey	27	31,5	19,5 - 45,5	-	-	-	-	-	-
Référence	ANSAY (1973)			ANSAY (1973)			ANSAY et HANSET (1973)		
Brune de l'Atlas	40	35,0	24,6 - 45,5	40	36,8	26,2 - 47,3	40	17,5	9,2 - 25,8
Référence	Nos résultats			Nos résultats			Nos résultats		
Bovins du Niger				10	68,3	47,8 - 88,8			
Référence				ANSAY (1975) non publié					

une relation éventuelle avec une adaptation à ces derniers milieux.

Des études plus complètes sur un plus grand nombre d'individus de la race Brune de l'Atlas et d'autres rameaux des bovins marocains et africains permettraient de préciser les limites de ces interprétations.

Les recherches sur la NP devraient être entreprises sur hémolysats érythrocytaires. Dans cette étude, les échantillons où l'allèle « grosse tache » (NP-H) n'a pas été détecté pourraient n'avoir pas été suffisamment imprégnés par le

sang sinon la fréquence de ce gène dans la population aurait pu être supérieure. La NP présente l'avantage d'être très stable (1) et requiert une technicité et un appareillage à la portée de nombreux laboratoires.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Jacqueline ROUPAIN pour sa collaboration technique.

SUMMARY

First survey about the polymorphism of 5 genetic marker enzymes in the moroccan cattle of the Brown Atlas type

Electrophoretic studies about the polymorphism of phosphoglucosaminase (PGM), soluble glutamic oxalacetic transaminase (GOT), mitochondrial malate dehydrogenase (MOR), mannose-6-phosphate isomerase (MPI) and nucleoside phosphorylase (NP) were performed on muscle samples of 40 moroccan bovines of the Brown Atlas type.

The PGM, NP and MPI showed a polymorphism. The frequencies of the alleles PGM₃-A and NP-H were remarkably higher among the Brown Atlas cattle as compared to some other bovine breeds. This feature should be investigated regarding zootechnical abilities in the tropical areas.

RESUMEN

Primer estudio sobre el polimorfismo de cinco enzimas utilizadas como marcadores genéticos en los bovinos marroquíes de tipo parda del Atlas

Se efectuaron estudios electroforéticos concerniendo al polimorfismo de la fosfoglucomutasa (PGM), de la transaminasa glutámica oxalacética citoplásmica (GOT), la malata dehidrogenasamitocondrial (MOR), la manosa-6-fosfato isomerasa (MPI) y la nucleosida fosforilasa (NP) mediante muestras de músculo de 40 bovinos marroquíes de tipo « Parda del Atlas ». La PGM, la NP y la MPI mostraron un polimorfismo.

Los alelos PGM₃-A y NP-H, cuyas frecuencias son particularmente elevadas en la Parda del Atlas con relación a otras razas bovinas, merecerían ser estudiados para evidenciar relaciones posibles con los resultados zootécnicos en ambiente tropical.

BIBLIOGRAPHIE

1. ANSAY (M.). Variabilité génétique de la malate déshydrogénase mitochondriale (MOR) de la transaminase glutamique oxalacétique cytoplasmique (GOT), de la phosphoglucomutase (PGM), de l'adénosine déaminase (ADA), de la purine nucléoside phosphorylase (NP), dans l'espèce bovine. Thèse d'agrégation de l'enseignement supérieur Univ. Liège, 1973.
2. ANSAY (M.). Electrophorèse de la Nucléoside Phosphorylase (NP) chez 10 zébus du Niger, 1976 (non publié).
3. ANSAY (M.), HANSET (R.). Polymorphism of mannose-6-phosphate isomerase in cattle. *Anim. Bld Grps biochem. Genet.*, 1973, 4 : 169-173.
4. CHERGAOUI (B.). Contribution à l'étude des caractéristiques de production laitière, de croissance et de reproduction des bovins de race locale. Mémoire de 3^e cycle Agronomie I. A. V. Hassan II, Rabat, 1977.
5. JOSHI (N. R.), McLAUGHLIN (E. A.), PHILLIPS (R. W.). Les bovins d'Afrique. Types et races. Rome, F. A. O., 1953 (Etude FAO n° 37) p. 35-42.
6. LE STUM (H.). Premiers résultats d'un essai d'intensification de l'élevage d'une race bovine marocaine, la Brune de l'Atlas. *Hommes, Terre Eaux*, 1974, 2 (11) : 64-82.
7. McDOWELL (R. E.). Improvement of livestock production in warm climates. San-Francisco, Freeman and Co., 1972.
8. OSTERHOFF (D. R.). Relevance to human biology of animal haemoglobin studies. *Wld Rev. anim. Prod.*, 1973, 9 (1) : 52-58.
9. PAYNE (W. J. A.). Cattle production in the tropics. London, Longman, 1970.
10. PETIT (J. P.), MAHIN (L.), BRIOUGA (J.). Etude du polymorphisme biochimique de l'hémoglobine chez des populations de bovins marocains. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1980, 33 (2) : 167-175.