



L'élevage caprin dans le sud Tunisien

Goat breeding in Southern Tunisia

Amor GADDOUR, Adel KRAIEM & Mohamed ABID

Institut des Régions Arides de Médenine.

Article info

Histoire :
Reçu le 02/02/2022
Accepté le 09/03/2022

Mots-Clés : conduite ; élevage
caprin ; enquête ; sud
Tunisien.

* Auteur correspondant
gaddour.amor@yahoo.fr

Résumé

Après 40 ans, les premiers résultats du projet de croisement d'absorption ont été amplement transférés au niveau des élevages de la région. La plupart des troupeaux caprins de la région oasienne ont été plus ou moins touchés par l'introduction de génotypes caprins. Au niveau des élevages, le croisement a été appliqué sans restrictions techniques de manière à générer un amalgame génétique dans les différents modes de production. C'est pourquoi nous avons exécuté une enquête aux près de 85 éleveurs caprins de la délégation de Mareth, où le croisement est adopté dans les différents systèmes d'élevage. Les résultats montrent que la conduite n'est pas suffisamment maîtrisée, même en intensif, pour profiter des avantages de croisement. La conduite des reproducteurs et le renouvellement ne considèrent pas les spécificités des génotypes, comme le saisonnement sexuel et les risques de la consanguinité. Certaines exigences génétiques, tel que l'abattage des mâles F1, ne sont que peu connues et respectées par les éleveurs ce qui entrave l'optimisation des ressources génétiques disponibles. La tendance générale est l'usage des races à viande comme races amélioratrices ce qui s'illustre par le choix accru de la race Damasquine.

Article info

Article history:
Received 02/02/2022
Accepted 09/03/2022

Keywords: Goat farming;
investigation; south of Tunisia



Copyright©2022 JOASD
* Corresponding author
gaddour.amor@yahoo.fr

Conflict of Interest : The
authors declare no conflict of
interest.

Abstract

After 40 years, the first results of the proposed crossing of absorption have been widely transferred at farms in the region. Most herds of goats oasis region were more or less affected by the introduction of goats genotypes. At farm level, the crossing was implemented without technical restrictions in order to generate a genetic mix in the different modes of production. Therefore, we conducted a survey to nearly 85 goat farmers delegation Mareth, where the cross was adopted in different rearing systems. The results show that the conduct is not sufficiently controlled, even in intensive, to enjoy the benefits of crossing. The conduct of breeding and the renewal does not consider the specific genotypes, such as seasonality and sexual risks of inbreeding. Some genetic requirements, such as the slaughter of male F1, are little known and respected by farmers thus hindering the optimization of available genetic resources. The general trend is the use of beef breeds such as improvement in quality races and this is reflected by the increased choice of race Damascus.

1. INTRODUCTION

Depuis leur domestication, il y a environ 12.000 ans, les principales espèces domestiques (chèvre, vache et mouton) ont joué un rôle prédominant dans le développement et

l'évolution de la civilisation humaine (Bouchel et Lauvergne, 1996). Parmi les ruminants domestiques, les caprins se distinguent par la variabilité de leurs produits et leur adaptation aux milieux écologiques les plus diversifiés

(Najari, 2005 ; Gaddour et al., 2008b). La domestication et la sélection humaine, ont conduit à de nombreuses modifications du génome des animaux domestiques (Bradley et Cunningham, 1999). L'une des conséquences les plus redoutées de la sélection humaine est la perte de la diversité génétique causée par la consanguinité et la dérive génétique (Bradley et Cunningham, 1999). La diversité génétique est effectivement un facteur fondamental de la survie à long terme des populations domestiques. Il est communément admis que la variabilité génétique d'une espèce représente son potentiel évolutif et adaptatif en termes zootechniques et génétiques (Najari et al., 2006).

Au cours des dernières décennies, les technologies de la génétique ont permis d'estimer indirectement cette variabilité génétique (Loftus et al., 1994 ; 1999 ; Mac Hugh et al., 1997 ; Luikart et al., 2001). De même, des travaux, toujours plus nombreux, tentent d'estimer la variabilité génétique existante, ainsi que d'établir les relations phylogénétiques au sein des populations domestiques, d'identifier les races à conserver prioritairement (Saitbekova et al., 1999). Par ailleurs, les populations caprines locales connaissent un regain d'intérêt dans différentes régions du globe. Après une période de marginalisation, les races locales sont à nos jours sollicitées pour produire dans les environnements les plus difficiles. En effet, leur rusticité acquise à travers une longue sélection naturelle fait de ces ressources génétiques un matériel animal non substituable et capable de valoriser les ressources locales tout en respectant les exigences écologiques et environnementales (Mac Hugh et al., 1997).

La population caprine locale a contribué, depuis des siècles, dans la valorisation des ressources pastorales et le soutien socio-économique de la société exploitant la région aride tunisienne (Najari, 2006). La rareté de ressources naturelles et la nature aléatoire du climat, font de la chèvre locale un animal de choix pour l'élevage pastoral (Gaddour, 2005). La société humaine du sud tunisien continue à subir des transformations sociales et économiques radicales; certes, ces dernières ont des retombées sur l'élevage caprin. En effet, l'urbanisation croissante et l'amélioration de niveau de vie sont soldées par une demande supplémentaire des protéines animales. Actuellement, l'élevage caprin est sollicité de produire plus pour subvenir à la

demande croissante, et avec un niveau de rentabilité concurrentiel à d'autres activités qui viennent s'installer dans la région (Gaddour et al., 2009b). Ce souci passe, entre autres, par l'amélioration de la productivité de la chèvre locale à travers l'élaboration de connaissances sur les caractéristiques de cette population rustique et la mise au point de plans d'amélioration de ses potentialités dans les différents systèmes d'élevage.

Depuis sa création, l'Institut des Régions Arides de Médenine s'est investi dans des programmes de recherche visant l'amélioration génétique de la chèvre locale. Un projet de croisement d'absorption de la chèvre locale par des races amélioratrices a été débuté en 1980, dans les oasis du sud tunisien. Dès 1995, des nouveaux programmes de recherche ont été élaborés en vue de la caractérisation phénotypique et génétique de la chèvre locale. Ces travaux ont permis une meilleure caractérisation des performances de la chèvre locale (Najari, 2005 ; Gaddour, 2005 ; Najari et al., 2007a ; b ; c ; d ; Gaddour et al., 2007a ; b ; c ; d ; Gaddour et al., 2008a ; b ; c ; d ; e ; Gaddour et al., 2009a ; b ; c).

Parmi les animaux d'élevage, la chèvre se distingue par la diversité de ses produits et ses caractéristiques. En effet, la chèvre est rustique, elle produit de la viande, du lait outre d'autres produits nécessaires pour la société comme les poils et les peaux. Ainsi, la chèvre conjugue entre les rôles du dromadaire, de la brebis et de la vache sans toutefois atteindre les mêmes niveaux de production pour chaque performance. Ce cocktail de performances permet de répondre aux divers besoins de la société.

C'est pourquoi, la chèvre reste l'animal de choix pour l'élevage extensif dans la plupart des zones chaudes du monde, à l'instar des régions arides tunisiennes caractérisées par ses vastes parcours, par ses conditions restrictives et irrégulières qui réduisent les possibilités d'investissement et d'exploitation des ressources.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Exécution d'une enquête

Pour l'étude de l'impact de croisement sur l'élevage caprin dans le sud Tunisien, une enquête auprès de 85 éleveurs caprins de la délégation de Mareth a été réalisée. Cette délégation est choisie pour la présence de

différentes conditions naturelles et modes de production. En plus, les premiers résultats du projet de croisement d'absorption ont été amplement transférés au niveau des élevages de la région. La plupart des troupeaux caprins de la région oasisienne ont été plus ou moins touchés par l'introduction de génotypes caprins. Au niveau des élevages, le croisement a été appliqué sans restrictions techniques de manière à générer un amalgame génétique dans les différents modes de production.

Le questionnaire a été établi de manière à prévoir la majorité des situations possibles rencontrées dans les élevages caprins. La fiche d'enquête est structurée en deux parties. Une première partie qui s'intéresse à la collecte de l'information relative aux aspects généraux de la conduite, socioéconomiques, aux ressources et aux contraintes. Ces informations sont destinées à l'étude du mode de la conduite traditionnelle des caprins dans les différents modes d'élevage de la délégation de Mareth. Cette étape permet la collecte des informations suivantes :

- * l'éleveur : nom, âge, fonction, niveau d'instruction, ancienneté dans la pratique de l'élevage ;
- * composition du troupeau : races, catégories par âge et par sexe ;
- * mouvements du troupeau : motifs, périodes, catégories ;
- * production fourragère ;
- * gardiennage : nombre de bergers ;
- * conduite alimentaire : pâturage, complémentation, sous produits ;
- * abreuvement : points d'eau, rythme, problèmes ;
- * reproduction : âge d'entrée en reproduction, lutte, séparation des sexes, flushing ;
- * bilan de chevrotage, mortalités ;
- * sevrage : critères, âges, mi-sevrage, manière ;
- * tonte : période, catégories ;
- * conduite sanitaire : problèmes sanitaires, plan de prophylaxie ;
- * bâtiments d'élevage : période d'utilisation, types d'auges ;
- * destination des produits :
- * chevreaux : âge à la vente, points de vente ;
- * lait : utilisation familiale, transformation.

La deuxième partie de l'enquête s'intéresse aux différents aspects de la conduite qui sont directement reliés à la structure génétique actuelle du cheptel caprin. Ces aspects de la conduite génétique traditionnelle peuvent expliquer certains phénomènes comme

la consanguinité ou l'hétérogénéité du cheptel ainsi que les tendances et les souhaits des éleveurs. L'information collectée concerne :

- * les aspects génétiques : provenance des boucs, échanges des reproducteurs ;
- * les critères traditionnellement adoptés pour le choix des nouveaux reproducteurs ou pour la réforme des adultes ;
- * le faciès racial : la présence d'autres races pures ou génotypes caprins croisés ;
- * l'application de croisement : races préférées, modes de croisement et suggestions.

3. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. Profil racial du cheptel caprin de la région de Mareth et propagation des génotypes améliorés

Juste après l'installation du projet de croisement d'absorption de la chèvre locale, les retombés sur le secteur étaient considérables et ressenties dans une société où l'élevage caprin a depuis longtemps une place notable. D'ailleurs, c'est l'un des projets qui a été intensément suivi par les éleveurs et les organismes de développement de la région ; la propagation des résultats était sollicitée par la profession dès l'apparition des premiers résultats. Depuis les années 80 du siècle dernier, l'Institut des Régions Arides a ouvert des multiples stations de lutte au niveau des quelles les chèvres locales des éleveurs sont reçues et saillies par des boucs améliorateurs pendant la période de la lutte. Ces stations ont permis de saillir plus que 1500 chèvres locales par an. Vers les années 90, l'Office d'Elevage et de Pâturage a relayé l'Institut des Régions Arides pour encadrer l'amélioration génétique des caprins. Un important projet « PICO: projet d'intensification de la production caprine dans les oasis » a été exécuté à grande échelle pour toucher le maximum du cheptel et pour maîtriser l'insémination artificielle des caprins.

Parallèlement aux efforts déployés par les organismes étatiques de recherche et de développement, les éleveurs ont œuvré à appliquer les croisements. En dépit de l'encadrement des organismes officiels, la propagation des génotypes n'était que relativement peu contrôlée dans une région à dimensions larges. Après 20 ans d'introduction des génotypes améliorateurs, l'état actuel du cheptel caprin du sud tunisien manifeste un impact certain du projet. Toutefois, les impacts ne sont pas homogènes et varient avec les conditions naturelles et sociotechniques des

troupeaux. Dans ce qui suit, nous allons présenter les impacts du projet sur le cheptel caprin de la délégation de Mareth à travers l'analyse des données issues d'une enquête réalisée auprès de 85 éleveurs.

Depuis des dizaines d'années, les opérations d'introduction de nouveaux génotypes ainsi que le croisement de la population caprine locale n'ont cessé de transformer, même lentement, le faciès racial du cheptel de la délégation. Les impacts de ces introductions de gènes sont différemment ressentis au niveau des différentes variantes naturelles. En effet, c'est au niveau des élevages oasiens qu'on observe la plus importante variation des génotypes. Actuellement, il existe un amalgame génétique allant des races pures améliorées, jusqu'à des croisés entre plus que 2 ou 3 génotypes paternelles pures.

Il faut noter que la totalité des races pures (Alpine et Damasquine) est élevée au niveau des oasis. Certains animaux croisés ont été rencontrés dans les élevages de plaine et de montagne.

L'importance des interventions d'amélioration est visible ; toutefois, il s'agit d'un processus continu qui doit être bien encadré par les services techniques et scientifiques de compétence. Le choix des animaux à améliorer, des génotypes à introduire, du degré de croisement ainsi que l'adaptation de la conduite et des objectifs de production reste des thèmes qui imposent le suivi des actions auprès des élevages cibles. A la lumière des résultats de l'enquête, la majorité des éleveurs des régions montagneuses préfèrent garder la population locale "en pure" hors de croisement (surtout ceux de Zemerten et quelques éleveurs de Tounine, Werifen et Toujane). Cette tendance s'explique par la rusticité de la chèvre locale et la réduction des ressources fourragères et financières de ces troupeaux. La majorité des enquêtés désirent introduire d'autres races dans leur cheptel, ou bien saillir les femelles reproductrices avec des races améliorées. Au niveau des performances, les 2 races : Damasquine en premier lieu et celle de l'Alpine en second lieu sont les plus sollicitées ; par contre un seul éleveur des zones montagneuses est intéressé par la race Maltaise.

3.2. Paramètres zootechniques et voies d'amélioration de la conduite génétique des caprins dans la délégation de Mareth

Une bonne rentabilité de l'élevage, en croissance des chevreaux et en production laitière, dépend

directement de la réussite de la conduite de reproduction. Les conditions naturelles aléatoires et la conduite traditionnelle peuvent générer une diminution des performances de taux de reproduction en relation avec l'alimentation et les ressources disponibles. Par ailleurs, le cycle reproductif se déroule sur toute la période de l'année et des bonnes performances nécessitent une large gamme de tâches de conduite indispensable pour aboutir à une productivité numérique suffisante. Traditionnellement, la lutte des petits ruminants est estivale. La population caprine locale est fertile durant la majeure partie de l'année, ce qui n'est pas le cas pour les races amélioratrices et les génotypes croisés surtout pour les boucs ce qui peut d'ailleurs poser des problèmes pour optimiser l'usage de croisement. D'ailleurs certaines races améliorées, comme l'Alpine et la Damasquine, peuvent avoir des difficultés pour se reproduire en été. Ce saisonnement sexuel est observé aussi bien chez les mâles que chez les femelles. A cet égard, le retard de la lutte des races améliorées peut coïncider avec la fatigue des boucs qui sont épuisés depuis le début de l'été. D'autre part, la coïncidence de la période de lutte avec la saison estivale augmente les risques d'une mauvaise fertilité à cause des pics maximaux de chaleurs. Ces pics affectent négativement la fertilité des chèvres et des boucs (Chemineau et al., 1996). Ainsi les animaux, souffrants de mauvaises conditions climatiques, ne peuvent pas postuler à des bonnes performances.

La plupart des éleveurs des zones montagneuses gardent les géniteurs dans les troupeaux pendant toute l'année (lutte non contrôlée) ; bien que la majorité des éleveurs des régions oasiennes utilisent la lutte de l'été seulement, ou bien la lutte pendant 2 saisons s'ils visent surtout la production bouchère plus que la production laitière. L'âge d'entrée à la vie de reproduction est de 12 mois environ pour la première utilisation du mâle pour la lutte ; et de 10 mois pour la première fécondation de la femelle. La majorité des troupeaux enquêtés ont potentiellement des problèmes de consanguinité ; puisqu'ils font le remplacement du mâle du même troupeau et ils utilisent les boucs durant toute leur vie reproductive. Par ailleurs, un faible taux de réforme, généralement observé, peut expliquer les faibles performances reproductives. En effet, cette réforme faible peut aboutir à la permanence d'animaux stériles dans les troupeaux. D'après le traitement statistique des enquêtes sur les paramètres de

reproduction, on considère que ces taux différent d'un éleveur à l'autre et d'une zone à une autre.

La majorité des taux de fertilité et de prolificité dans les élevages des régions oasiennes (Mareth nord, El Alaya, Zerkine,...), sont plus importants que ceux des zones montagneuses (Toujane, Zemerten,..). Ceci reflète l'importance de croisements avec des races amélioratrices adoptés surtout par les éleveurs de ces régions, d'une part, et du régime alimentaire souvent plus adéquat au niveau des périmètres irrigués, d'autre part. La plupart des enquêtés des régions oasiennes procèdent à améliorer d'avantage le rationnement des animaux reproducteurs (flushing). Quant au sevrage des jeunes, il se fait à l'âge de 4 à 6 mois : soit par la vente pour les mâles ou bien par la séparation ou la technique de caches mamelles pour les chevrettes.

Les conditions techniques et naturelles de la région d'étude varient amplement d'un système à l'autre. D'une part, les ressources alimentaires disponibles aux animaux sont meilleures dans les oasis par rapport aux ressources pastorales des parcours montagneux; d'autre part, les conditions climatiques sont de plus en plus difficiles en s'éloignant de la côte.

Les objectifs de production dépendent du système d'élevage. En effet, au niveau des oasis, les troupeaux à faible effectif sont sollicités de produire du lait et de la viande en valorisant des ressources suffisantes. Alors qu'au niveau de la montagne, les grands troupeaux doivent d'abord résister aux conditions difficiles et produire de la viande lorsque les ressources les permettent. La population caprine locale se présente comme la plus propice au niveau des systèmes extensifs grâce à ses aptitudes rustiques et son adaptation avec les reliefs pentus. En revanche, la valorisation des ressources oasiennes nécessite l'élevage des génotypes améliorés capables de valoriser les ressources des systèmes intensifs où les fourrages et les sous produits sont disponibles. Ainsi, l'approche d'amélioration doit être adaptée aux ressources et aux contraintes de chaque système d'élevage. La conduite des troupeaux témoigne de la capacité technique de gestion des éleveurs de leur patrimoine génétique. Le choix des géniteurs, les échanges des boucs, la durée d'élevage des reproducteurs et la stratégie de réforme, représentent des techniques qui affectent à long terme les capacités génétiques du cheptel animal. Environ 7 % des éleveurs choisissent les chevreaux mottes pour remplacer leurs boucs. Il est bien

connu que l'absence des cornes peut témoigner des problèmes génétiques de fertilité.

Par ailleurs, les réponses des éleveurs enquêtés, on permet de conclure que:

- * le croisement est actuellement mal encadré en tant qu'outil génétique, c'est-à-dire, chaque éleveur choisit à son gré les génotypes à utiliser dans son troupeau et non pas en fonction des ressources et des objectifs ;

- * il y'a un manque d'optimisation des ressources génétiques à travers le mode de conduite des différents génotypes car la conduite de la reproduction ne tient pas en compte les spécificités (saisonnement sexuelle) des différents génotypes ;

- * la conduite des jeunes et des adultes est parfois inadéquate (alimentation, hygiène) et ne permet pas d'optimiser les potentialités des croisés pour la production de la viande et du lait ;

- * les opérations de choix de réforme sont mal maîtrisées par les éleveurs, les animaux croisés F1 sont parfois utilisés comme reproducteurs alors qu'ils doivent être vendus même si leurs performances sont supérieures à leurs contemporains ;

- *les risques des accouplements consanguins sont considérables en vertu du choix des reproducteurs au sein du même troupeau et de la longue période d'utilisation des géniteurs.

4. CONCLUSION

Depuis des décennies, les premiers résultats du projet de croisement d'absorption ont été amplement transférés au niveau des élevages de la région. La plupart des troupeaux caprins de la région oasienne ont été plus ou moins touchés par l'introduction de génotypes caprins. Au niveau des élevages, le croisement a été appliqué sans restrictions techniques de manière à générer un amalgame génétique dans les différents modes de production. C'est pourquoi nous avons exécuté une enquête aux près de 85 éleveurs caprins de la délégation de Mareth, où le croisement est adopté dans les différents systèmes d'élevage. Les résultats montrent que la conduite n'est pas suffisamment maîtrisée, même en intensif, pour profiter des avantages de croisement. A cet égard la conduite des reproducteurs et le renouvellement ne considèrent pas les spécificités des génotypes, comme le saisonnement sexuel et les risques de la consanguinité. Certaines exigences génétiques, tel que l'abattage des mâles F1, ne sont que peu connues et respectées par les éleveurs ce qui entrave l'optimisation des ressources génétiques disponibles. La tendance générale est l'usage des

raças à viande como raças melhoradoras que se ilustra pelo aumento da raça Damasquina.

REFERENCES

- Bouchel, D. et Lauvergne, J.J., (1996). Le peuplement de l'Afrique par la chèvre domestique. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux France*, 49 : 80-90.
- Bradley, D. G. and Cunningham, E. P., (1999). Genetic aspect of domestication. The genetics of cattle. International edition London, 32 p.
- Gaddour, A., Najari, S., Ferchichi, A. et Ouni, M., (2009a). Indices d'efficacité zootechniques de génotypes caprins issus du croisement dans les oasis du sud Tunisien. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 161, 6: 255-263.
- Gaddour, A., Najari, S. and Ferchichi, A., (2009b). Lactation Curve of Local goat, pure breeds and Crosses Genotypes in Southern Tunisia. *Journal of Applied Animal Research*, 35: 151-155.
- Gaddour, A., Najari, S. and Ferchichi, A., (2009c). Milk production of caprine genotypes in arid land of southern Tunisia. *Research Journal of Dairy Sciences*, 3: 1-2.
- Gaddour, A., and Najari, S., (2008a). Adjustment of the kid's growth curve in pure goat breeds and crosses under southern Tunisian conditions. *Journal of Applied Animal Research*, 34: 117-120.
- Gaddour, A., Najari, S. and Ouni, M., (2008b). The Genotype-Environment interaction effects on dairy performances of goat genetic groups in the Tunisian oases. *Research Journal of Dairy Sciences*, 2 : 22-26.
- Gaddour, A., Najari, S. et Ouni, M., (2008c). Amélioration de la production laitière par le croisement d'absorption de la chèvre locale dans les oasis du sud Tunisien, *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 1: 57-62.
- Gaddour, A., Najari, S. et Ouni, M., (2008d). Productive performances of pure breeds and crossed caprine genotypes in the southern Tunisia. *Options Méditerranéennes. Série A*, 234-238.
- Gaddour, A., Ouni, M., Abdennabi, M. et Najari S., (2008e). Valorisation des ressources oasiennes par l'intensification de la production caprine (*Capra hircus*). N° Spécial du séminaire international de *Revue des Régions Arides*, 21: 1331-1339.
- Gaddour, A., Najari, S. and Ouni, M., (2007a). Dairy performances of the goat genetic groups in the southern Tunisian. *Agricultural Journal*, 2: 248-253.
- Gaddour, A., Najari, S. and Ouni, M., (2007b). Kid's growth of pure breeds and crossed caprine genotypes in the coastal oases of southern Tunisia. *Research Journal of Agronomy*, 2: 51-58.
- Gaddour, A., Najari, S. and Ouni, M., (2007c). Reproductive performances and kid's mortality of pure breeds and crossed caprine genotypes in the coastal oases of southern Tunisia. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 14: 2314-2319.
- Gaddour, A., Najari, S. and Ouni, M., (2007d). Kid's growth and dairy performances of pure breeds and crossed caprine genotypes in the coastal oases of southern Tunisia. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 17 : 2874-2879.
- Gaddour, A., (2005). Performances de croissance et de production laitière des groupes génétiques caprins issus d'un croisement d'absorption de la chèvre locale dans les oasis du Sud tunisien. *Mastère en Génétique et Bioressources. Faculté des sciences, Tunis*. 73 p.
- Loftus, R. T., Ertugrul, O., Harba, A. H., Elbarody, M. A., Machugh, D. E. and Bradley D. G., (1999). A microsatellite survey of cattle from a centre of origin: the near East. *Molecular, Ecology.*, 8: 2015-2022.
- Loftus, R. T., Machugh, D. E., Bradley, D. G. and Sharp, P. M., (1994). Evidence for two independent domestication of cattle. In: *Proceeding of the National Academy of Sciences, USA*, 2757-2761.
- Luikart, G., Gielly, L., Excoffier, L., Vigne, J.D., Bouvet J. and Taberlet P., (2001). Multiple maternal origins and weak phylogeographic structure in domestic goats. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, USA*, 5927-5932.
- Mac Hugh, D. E., Shriver, M. O., Loftus, R. T., Cunningham, P. and Bradley, D. G., (1997). Microsatellite DNA variation and evolution domestication and phylogeography of taurine and zebu cattle. *Genetics*, 146 : 1071-1086.
- Najari, S., Gaddour, A., Ben Hamouda, M., Djemali, M. and Khaldi, G., (2007a). Growth model adjustment of local goat population under pastoral conditions in Tunisian arid zone. *Journal of Agronomy*, 1: 61-67.
- Najari, S., Gaddour, A. and Ouni, M., (2007b). Indigenous kids weight variation with respect to non genetic factors under pastoral mode in Tunisian arid region. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 6: 441-450.

- Najari S., Gaddour A., Abdennebi M. and Ouni M., (2007c). Specificities of the local kid's genotypes expression towards arid conditions in southern Tunisia. *Journal of Applied Sciences*, 3: 301-306.
- Najari S., Gaddour A. and Ouni M., (2007d). Non genetic factors affecting local kids' growth curve under pastoral mode in Tunisian arid region. *Journal of Biological Sciences*, 6 : 1005-1016.
- Najari, S., Gaddour, A., Abdennebi, M., Ben Hamouda M. et Khaldi G., (2006). Caractérisation morphologique de la population caprine locale des régions arides tunisiennes. *Revue des Régions Arides*, 17 : 23-41.
- Najari, S. (2006). Typologie de la chèvre locale dans les régions arides Tunisiennes. Institut des Régions Arides de Médenine, 250 p.
- Najari S., (2005). Caractérisation zootechnique et génétique d'une population caprine. Cas de la population caprine locale des régions arides tunisiennes. Thèse de doctorat d'Etat. Institut National Agronomique, Tunisie, 214 p.
- Saitbekova N., Gaillard C., Obexer-Ruff G. and Doff G., (1999). Genetics diversity in Swiss goat breeds based on micro satellite analysis. *Animal genetics*, 30: 36-41.