

Effet du facteur hétérosis sur la croissance des chevreaux dans l'oasis de la délégation de Mareth du sud Tunisien

AMOR GADDOUR *, MABROUK OUNI, SGHAIER NAJARI, MOULDI ABDENNEBI
ET ILYESS MEKKI

Institut des Régions Arides, Médenine - Tunisie

**e-mail: gaddour.omar@yahoo.fr*

Présenté le 12 Décembre 2012, accepté le 28 Mars 2012

Résumé : Le croisement d'absorption de la chèvre locale par des races amélioratrices vise la création de nouveaux génotypes caprins ayant une bonne productivité dans les oasis. La présente étude vise l'évaluation de comportement génétique et productif de la chèvre locale dans un schéma d'amélioration génétique. L'objectif est d'estimer l'importance de l'effet d'hétérosis chez les animaux croisés et sa contribution dans l'amélioration génétique de la chèvre locale par le croisement. Les données utilisées dans ce travail sont issues de 16 campagnes d'élevage oasisien de chèvres locales et des chèvres de races importées (Alpine, Damasquine et Murciana) et des génotypes croisés. Le fichier regroupe 1687 contrôles du poids des chevreaux. Les performances des croisés, à chaque génération, ont été comparées à celles correspondantes chez leurs races maternelles (population locale) et chez les races paternelles (races importées) pour identifier la supériorité des hybrides à chaque génération de croisement. En dépit de l'intensification des conditions d'élevage, les performances de croissance des chevreaux et la lactation des chèvres locales sont restées réduites alors que ses performances reproductives sont hautes. Par ailleurs, les productions des races introduites sont largement inférieures à celles réalisées dans leurs pays de provenance. Le croisement a permis d'améliorer les performances caprines et le degré d'amélioration varie avec la performance, la race paternelle et le niveau d'absorption. L'amélioration des potentialités additives peut être conjuguée avec l'effet de l'hétérosis estimé à 1,15% pour les poids des croisés Alpains pour élaborer des schémas d'amélioration selon les conditions d'élevage et les ressources génétiques.

Mots clés: Chèvre locale, hétérosis, amélioration génétique, croisement, races amélioratrices, efficacité, régions arides, oasis.

Introduction

L'importance particulière de la chèvre locale, en tant que ressource génétique locale indispensable pour la valorisation des parcours des régions arides, incite à déployer des efforts pour la mise au point de méthodologies de son amélioration génétique (Bedhiaf et Romdhani, 2006 ; Gaddour *et al.*, 2009a ; Gaddour *et al.*, 2009b ; Gaddour et Najari, 2008a). Dans les régions arides tunisiennes, la chèvre locale constitue une population animale rustique à vocation allaitante et adaptée aux conditions des parcours sous les conditions difficiles et irrégulières (Ahuya *et al.*, 2000 ; Chemineau *et al.*, 1991 ; Gaddour, 2008c). Cette chèvre a montré des limites génétiques dans les oasis où les conditions sont favorables à l'intensification (Alexandre *et al.*, 1997b ; Gaddour *et al.*, 2008b ; Gaddour *et al.*, 2007d). La valorisation des ressources oasiennes importantes nécessite la présence de génotypes performants pour une meilleure production de la viande et du lait (Gaddour *et al.*, 2008e ; Najari *et al.*, 2007b). C'est pourquoi, un croisement d'absorption a été appliqué pour produire des génotypes caprins croisés à travers le croisement de la chèvre locale par des races amélioratrices (Gaddour, 2008d ; Gaddour, 2007a). Pour cela, trois races ont été utilisées à savoir l'Alpine, la Damasquine et la Murciana (Gaddour, 2007b ; Gaddour, 2007c ; Gaddour, 2005 ; Najari, 2005). Le croisement est l'une des techniques d'amélioration génétique amplement utilisée pour augmenter la productivité des troupeaux (Jalouali, 2000 ; Mignon Grasteau et Beaumont, 2000). Les performances des génotypes croisés sont généralement affectées par la composante additive, provenant de l'association des allèles des races différentes, mais aussi de l'effet dit hétérosis (Bocquier *et al.*, 1998 ; Najari, 2007b ; Najari, 2005).

L'hybridation ou tout simplement le croisement entre deux races différentes permet de faire ressortir les avantages de l'hétérosis. L'hétérosis est un phénomène génétique nommé «vigueur de l'hybride» qui permet à la progéniture d'avoir une performance moyenne supérieure à la moyenne de ces deux parents. Le croisement permet de créer la vigueur de l'hybride qui se traduit par une amélioration de la performance et de la productivité. Entre autres, chez les caprins, cette productivité se mesure en fonction de la prolificité des chèvres, de l'intensité de la production et du pourcentage de mortalité à la naissance (Chemineau, 1991 ; Najari, 2007a). Selon Bedhiaf et Rhomdahani (2006), l'importance de l'effet d'hétérosis est fonction de l'éloignement génétique entre les races croisées : on constate dans certains cas que l'hétérosis est d'autant plus élevé que les races sont éloignées génétiquement, de type du croisement pratiqué, des conditions du milieu.

L'hétérosis, pour un caractère déterminé, est, en général, d'autant plus élevé que les animaux sont placés dans des conditions du milieu plus difficiles et de nature génétique du caractère considéré.

La comparaison est parfois faite entre l'individu métis et un seul parent, en générale

celui présentant le plus de «vigueur». Cette définition a sans doute son origine dans le fait que la superdominance est l'une des causes de l'hétérosis. Elle ne se justifie pas théoriquement, mais il est sûr qu'elle peut présenter un intérêt pratique en sélection animale si l'on considère un seul caractère (Alexandre, 1997a ; Atti, 2000).

Dans plusieurs schémas de croisement, comme celles des vaches allaitantes, l'amélioration due à l'effet hétérosis peut être supérieur à celle résultante de la complémentarité des génotypes impliqués dans le schéma de croisement (Bedhief et Romdhani, 2006 ; Dahmane, 1988 ; Najari, 2007d). C'est pourquoi, il reste important de dissocier l'importance des sources génétiques de l'amélioration obtenue. L'objectif de l'étude est par conséquent, d'identifier la contribution de l'hétérosis à chaque génération de croisement et pour chaque type d'hybridation. Une telle connaissance aiderait à la maîtrise des schémas de croisement et la conduite des animaux croisés. En effet, la composante hétérosis n'est pas généralement transmissible chez les descendants et elle doit être valorisée au niveau de la génération de sa manifestation phénotypique.

Matériel et Méthodes

Milieu d'étude

La présente partie de l'étude a utilisé les données du contrôle des performances des différents génotypes caprins (races pures et croisées) élevés à la chèvrerie de l'Institut des Régions Arides à la station de Chenchou située à 20 km de Gabès (latitude de 33° 29' 57,8 Nord et longitude de 10° 38' 37,3).

Matériel animal

Pour réaliser le croisement de la chèvre locale, trois races amélioratrices ont été choisies : la race Alpine connue pour ses hautes performances laitières, la race Murciana-Granadina, qui est une race mixte à la fois laitière et prolifique et la race Damasquine qui est spécialisée dans la production de la viande (Gaddour, 2007a ; Gaddour, 2007b ; Gaddour, 2007c). Les lots de boucs ont été importés de la France, de l'Espagne et de la Chypre respectivement (Gaddour, 2007d ; Gaddour, 2005).

Le cheptel caprin local constitue une population animale rustique et à large variabilité au niveau de la morphologie comme au niveau des performances (Gaddour, 2009a ; Gaddour, 2009b ; Gaddour, 2008a ; Gaddour, 2008b). Cette population regroupe plusieurs types pigmentaires à cause de l'intégration de plus d'une race ou groupe génétique dans ses origines, à l'instar de la race Nubienne considérée disparue et diluée dans la population locale (Gaddour, 2008c ; Gaddour, 2008d ; Gaddour, 2008e).

La race Alpine est originaire des Alpes Françaises. Aujourd’hui l’Alpine est la race la plus répandue en France. La race Alpine est à poils ras dont la couleur du robe peut être rouge clair ou rouge foncé voir même noir (Gaddour, 2007c).

La race Murciana-Granadina est une race originaire du sud de l’Espagne (Gaddour, 2005). Elle est de taille normale. Sa robe est uniforme de couleur noire ou acajou, avec des muqueuses foncées ou rosées (Gaddour, 2009b ; Gaddour, 2008a). Sa peau est fine, à poil court chez les femelles, plus fort chez les mâles. La race Murciana-Granadina se caractérise par une tête et des oreilles de taille moyenne, généralement sans cornes. Les mâles se caractérisent par la présence fréquente des barbiches (Gaddour, 2008d ; Gaddour, 2008e).

Le berceau d’origine de la race Damasquine est le moyen orient, elle a une robe rougeâtre avec un poil long. La race Damasquine est particulièrement connue par la convexité de son nez et la longueur de ses oreilles pendantes. Les femelles deviennent pubères entre l’âge de 7 et 10 mois lorsque le poids adulte est atteint à 70 et 80 %. A la fin de la première année, les mâles atteignent la puberté. La race Damasquine a un poids adulte de 55 à 70 kg pour les femelles, alors que les mâles ont pour poids de 70 à 90 kg.

Schéma du croisement d’absorption de la chèvre locale

Le croisement d’absorption de la chèvre locale consiste à la réalisation d’un accouplement, à chaque génération, entre les femelles croisées (à la première étape, il s’agit de chèvres locales) avec des boucs de la race amélioratrice introduite ; ce qui se traduit par une augmentation progressive du pourcentage des gènes de la race amélioratrice d’une génération à l’autre (Gaddour, 2008a ; Gaddour, 2007a ; Gaddour,

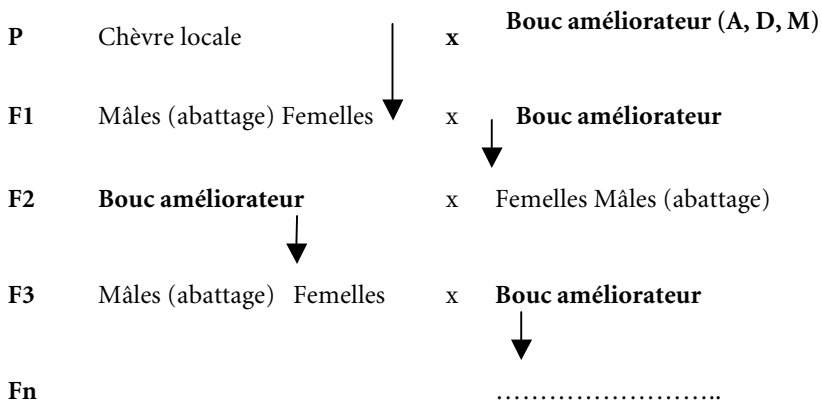


Figure 1 - Schéma de croisement d’absorption de la chèvre locale par de races amélioratrices

2007d). L'utilisation de la population locale pour la création du nouveau génotype peut représenter une manière de valorisation des capacités d'adaptation de la chèvre locale (Gaddour, 2009b ; Gaddour, 2008a ; Gaddour, 2008d ; Gaddour, 2007b). Le schéma de croisement d'absorption est présenté dans la figure 1.

Collecte de données

La base de données utilisée pour la présente étude est fruit de seize campagnes de suivis des animaux jeunes et adultes élevés dans le cadre du projet de croisement d'absorption de la chèvre locale par des races amélioratrices (Gaddour, 2008d ; Gaddour, 2008e ; Gaddour, 2007b). Ces informations (Tableau 1) concernent les contrôles périodiques des poids à la naissance, 30, 90 et 120 jours d'âge en fonction des génotypes (population locale, races amélioratrices : Alpine, Damasquine, Murciana-Granadina et la première génération de croisement).

Tableau 1 - Effectifs étudiés pour les fichiers poids aux âges types

GENOTYPES	EFFECTIFS CONCERNES POUR LE POIDS			
	A LA NAISSANCE	A 30 JOURS	A 90 JOURS	A 120 JOURS
LOCALE	148	150	90	62
ALPINE	767	679	515	413
DAMASQUINE	169	143	123	103
MURCIANA-GRAN.	148	131	115	99
F1A	137	139	138	110
F1D	49	53	84	70
F1M	15	15	14	6

F1A : croisés Alpine x locale ; F1D : croisés Damasquine x locale et F1M: croisés Murciana-Granadina x locale.

Estimation de l'effet hétérosis

L'hétérosis est un phénomène qui se manifeste en cas d'hybridation intra et inter spécifique. Il s'observe en comparant la valeur phénotypique moyenne des descendants issus de l'hybridation, aux valeurs phénotypiques moyennes des populations parentales. On considère qu'il y a hétérosis lorsque les individus croisés

surpassent pour une aptitude. La moyenne des races parentales est :

$$H = PF1 - (PA + PB) / 2$$

Avec ;

H : effet hétérosis,

PF1 : performance de produit F1,

PA : performance moyenne de la race A et

PB : performance moyenne de la race B.

L'hétérosis dépend du caractère considéré, des populations parentales utilisées et du degré de la dominance. L'hétérosis est généralement exprimée en pourcentage par rapport au parent moyen.

$$H\% = (H / MP) * 100$$

Avec ;

H% : effet hétérosis en %,

H : effet hétérosis et

MP : moyen des parents.

Résultats et discussion

Le tableau 2 présente l'effet de l'hétérosis, estimé entant qu'une déviation des moyennes des croisés F1 par rapport à la moyenne des parents, sur les performances de croissance des chevreaux.

Les résultats montrent que les valeurs de l'hétérosis varient considérablement aussi bien avec le génotype paternel qu'avec la performance considérée.

Le tableau 2 présente l'effet de l'hétérosis sur les performances de croissance des chevreaux des croisés F1 entre la population locale et les races amélioratrices Alpine, Damasquine et Murciana.

Le poids à la naissance des chevreaux issus du croisement d'absorption est en général plus lourd que celui des chevreaux locaux. Cette supériorité est due essentiellement à l'effet de l'hétérosis (Alexandre *et al.*, 1997a ; Ahuya 2000).

Les chevreaux des croisés F1A avaient le poids le plus lourd à la naissance et aux âges de 30, 90 et 120 jours. Ceci est expliqué par la supériorité de leurs mères en production du lait par rapport aux autres chèvres croisées, d'ou l'effet, même indirect, de l'hétérosis.

Lorsque la race Alpine est utilisée comme race absorbante, on remarque que la valeur de l'hétérosis, des performances de croissance, augmente avec l'âge du chevreau; Il est de même pour la race Murciana. Par ailleurs, la vigueur des F1 s'exprime plus nettement avec l'âge (Tableau 2).

L'importance de la supériorité des F1D en ce qui concerne la croissance des

chevreaux, justifie la tendance des éleveurs pour l'usage de cette race qui permet d'obtenir des chevreaux croisés assez lourd.

Dahmane (1988), a mentionné que pour la plupart des caractères, l'hétérosis a généralement une valeur faible. Ainsi, le croisement dans le but d'améliorer un seul caractère en profitant des effets de l'hétérosis présente peu d'intérêts. Dans une telle situation, le croisement représente plutôt une façon économique d'introduire le potentiel génétique de la race supérieure dans celle que l'on veut améliorer.

Toutefois, il est important de signaler que cette hétérosis peut induire à des erreurs graves au niveau de la conduite. Dans plusieurs cas, les éleveurs mal informés sur l'usage du croisement, ont tendance à choisir les chevreaux les plus vigoureux comme des futurs géniteurs. Or cette pratique est contre indiquée puisque les descendants des boucs F1 peuvent surprendre par l'hétérogénéité de leurs performances. Il est toujours recommandé d'abattre tous les chevreaux de la première génération du croisement, même s'ils présentent de bonnes performances.

Tableau 2 - Effet de l'hétérosis sur les performances de races pures et croisées à la première génération du croisement

FACTEURS	POIDS A L'AGE DE			
	A LA NAISSANCE	A 30 JOURS	A 90 JOURS	A 120 JOURS
LOCALE	2,87	6,69	11,89	12,85
ALPINE	3,61	8,02	13,14	14,81
F1A	3,05	7,98	13,30	14,98
H	-0,19	0,625	0,785	1,15
%H	-5,68	8,50	6,27	8,32
DAMASQUINE	3,66	8,1	14,51	16,48
F1D	3,48	7,57	13,87	14,39
H	0,23	0,18	0,67	-0,28
%H	6,89	2,37	5,08	-1,88
MURCIANA	2,38	6,36	11,07	11,99
F1M	2,61	6,47	11,76	14,42
H	-0,02	-0,06	0,28	2
%H	-0,57	-0,84	2,44	16,1

F1A : croisés Alpine x locale ; F1D : croisés Damasquine x locale et F1M : croisés Murciana x locale ; H : hétérosis ; H% : Hétérosis par rapport à la moyenne parentale ; 30 j : 30 jours.

Conclusion

Les analyses des facteurs génétiques additives et de dominance ont souligné que l'amélioration par le croisement est tributaire d'un effet hétérosis dont le coefficient est estimé à 1,15% au niveau de la première génération du croisement Alpine*locale et ce pour le caractère poids à 120 jours d'âge. La vigueur de l'hybride agit différemment selon la performance et la race paternelle utilisée ; même pour le croisement d'absorption qui vise à améliorer les composantes génétiques additives, l'hétérosis peut être ciblée pour l'amélioration de la production des hybrides.

Références

- Bedhief et Romdhani S. 2006. Développement d'une méthodologie d'évaluation génétique des ovins à viande selon les aptitudes maternelles et bouchères dans les conditions du milieu difficile. Thèse doctorat en sciences agronomiques, INA Tunis, 270 p.
- Dahmane M. 1988. Amélioration génétique de la chèvre locale dans les oasis des régions arides de la Tunisie. CCE-Agrimed, Fonte Boa Santarem, Portugal, 238-253.
- Ahuya C.O., Okeyo A.M., Mosi R.O., Murithi F.M. & Matiri F.M. 2000. Body weight and preweaning growth rate of pure indigenous, Toggenburg goat breeds and their crosses under smallholder production systems in Kenya (eds) BSAS organization. British Society of Animal Science. 36-86.
- Alexandre G., Aumont G., Despois P., Mainaud J.C., Coppry O. & Xandé A. 1997a. Productive performances of guadeloupean Creole goats during the suckling period. *Small Ruminant Research*, 34, 157-162.
- Alexandre G., Aumont G., Fleury J., Mainaud J.C. & Kandassamy T. 1997b. Performances zootechniques de la chèvre Créole allaitante de Guadeloupe. Bilan de 20 ans dans un élevage expérimental de l'INRA. *INRA Prod. Anim.*, 10, 7-20.
- Atti N. 2000. Capacité d'adaptation de la brebis barbarine aux conditions alimentaires difficiles : importance des réserves corporelles et des adaptations digestives. Thèse pour l'obtention du titre de Docteur d'Etat en sciences agronomiques. INAT. 200p
- Bocquier F., Leboeuf, B., Rouel, J. & Chilliard, Y. 1998. Effet de l'alimentation et des facteurs d'élevage sur les performances de reproduction de chevrettes Alpines. *INRA Prod. Anim.*, 11, 311-320.
- Chemineau P., Mahieu M., Varo H., Shitalou E., Jého Y., Grude A. & Thimonier J. 1991. Reproduction des caprins et des ovins Créoles de Guadeloupe et de

- Martinique. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. N° spécial : 45-50.
- Gaddour A., Najari S. & Ferchichi A. 2009a. Milk production of caprine genotypes in arid land of southern Tunisia. *Research Journal of Dairy Sciences*, 3 : 1-2.
- Gaddour A., Najari S. & Ferchichi A. 2009b. Lactation Curve of Local goat, pure breeds and Crosses Genotypes in Southern Tunisia. *Journal of Applied Animal Research*, 2: 151-155.
- Gaddour A. & 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*, 2 : 117-120.
- Gaddour A., Najari S. & Ouni M. 2008b. 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. & Ouni M. 2008c. Productive performances of pure breeds and crossed caprine genotypes in the southern Tunisia. *Options Méditerranéennes, Série A, N° 79* : 234-238.
- Gaddour A., Najari S. & Ouni M. 2008d. The Genotype-Environment interaction effects on dairy performances of goat genetic groups in the Tunisian oases. *Research Journal of Dairy Sciences*, 1: 22-26.
- Gaddour A., Ouni, M., Abdennabi, M. & 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. & Ouni M. 2007a. Dairy performances of the goat genetic groups in the southern Tunisian. *Agricultural Journal*, 2 : 248-253.
- Gaddour A., Najari S. & 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., Abdennebi M. & 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. & 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 bio ressources. Faculté des Sciences de Tunis, 73p.
- Jalouali S. 2000. Rentabilité du croisement d'absorption de la chèvre locale dans les oasis du sud Tunisien. Mémoire de fin d'études universitaires. Ecole Supérieur de Mograne. 134 p.

- Mignon Grasteau S. & Beaumont C. 2000. Les courbes de croissance chez les oiseaux. INRA Prod. Anim., (13), 337-348.
- Najari S., Gaddour A., Ben Hamouda M., Djemali M. & 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., Ouni M., Abdennebi M. & Ben Hammouda 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. & 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., Ouni M., Abdennebi M. & Ben Hamouda 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. 2005. Caractérisation zootechnique et génétique d'une population caprine. Cas de la population caprine locale des régions arides tunisiennes, Thèse de doctorat d'Etat, 214 p.
- 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 bio ressources. Faculté des Sciences de Tunis, 73p.
- Jalouali S. 2000. Rentabilité du croisement d'absorption de la chèvre locale dans les oasis du sud Tunisien. Mémoire de fin d'études universitaires. Ecole Supérieur de Mograne. 134 p.
- Mignon Grasteau S. & Beaumont C. 2000. Les courbes de croissance chez les oiseaux. INRA Prod. Anim., (13), 337-348.
- Najari S., Gaddour A., Ben Hamouda M., Djemali M. & 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., Ouni M., Abdennebi M. & Ben Hammouda 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. & 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., Ouni M., Abdennebi M. & Ben Hamouda 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. Caractérisation zootechnique et génétique d'une population caprine. Cas de la population caprine locale des régions arides tunisiennes, Thèse de doctorat d'Etat, 2005, 214 p.