

# Production de lait de la chèvre Alpine élevée au Sud Bénin : effet du mois de mise bas, de la parité et du poids post-partum

Durand Gbègnimon Ulrich Vissoh<sup>1</sup> Luc Hippolyte Dossa<sup>2</sup>  
Sanni Yô Doko Allou<sup>3</sup> Armand Bienvenu Gbangboche<sup>1,2,3\*</sup>

## Mots-clés

Caprin, lait de chèvre, production laitière, Bénin

© D.G.U. Vissoh et al., 2021



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Submitted: 27 May 2020

Accepted: 15 June 2021

Published: 30 September 2021

DOI: 10.19182/remvt.36747

## Résumé

L'étude a eu pour objectif d'évaluer la production de lait de la chèvre de race Alpine au Sud Bénin, et d'estimer l'influence de la parité, du mois de mise bas et du poids post-partum. Les analyses ont été réalisées avec la procédure des modèles linéaires généralisés et ont porté sur 3820 données de lactations collectées chez 13 chèvres pendant 340 jours. Les résultats ont indiqué une production laitière journalière moyenne de  $0,88 \pm 0,42$  kg, avec un pic de 1,60 kg au quarantième jour. Le mois de mise bas, la parité et le poids post-partum de la chèvre ont eu une influence significative ( $p < 0,001$ ) sur la production journalière. La production a augmenté avec le poids post-partum ainsi qu'avec la parité (en kg ; rang 1 =  $0,730 \pm 0,320$  ; rang 2 =  $0,96 \pm 0,300$  ; rang 3 =  $1,05 \pm 0,536$  ; rang 4 et plus =  $1,13 \pm 0,330$ ). La prise en compte de ces facteurs d'influence améliorerait la production de lait de la chèvre Alpine dans des conditions semblables.

■ Comment citer cet article : Vissoh D.G.U., Dossa L.H., Doko Allou S.Y., Gbangboche A.B., 2021. Milk production of Alpine goats reared in Southern Benin: effects of the calving month, parity and postpartum weight. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 74 (3): 161-165, doi: 10.19182/remvt.36747

## ■ INTRODUCTION

L'importance des productions animales se traduit par leur contribution au maintien de l'activité en zone rurale, et à leur implication dans la qualité de l'environnement ainsi que dans la lutte contre la pauvreté. L'élevage représente plus du tiers du produit intérieur brut agricole du Bénin et dans ce secteur les petits ruminants occupent une place de choix compte tenu de la dualité de leur production (viande et lait) et de leur conduite peu exigeante. Beaucoup plus élevés pour leur viande sous les tropiques, les caprins constituent une source privilégiée de lait dont la valeur nutritionnelle et les multiples intérêts ont été largement décrits (Waelti et al., 2003 ; Greyling et al., 2004 ; Zahraddeen et al., 2007 ; Mioc et al., 2008). Afin d'exploiter le potentiel laitier des chèvres et en réponse au faible niveau de production des races caprines locales, des chèvres Alpines en provenance de France ont été introduites au Bénin en 2005 par l'organisation non gouvernementale

« Elevage sans frontières – Bénin », pour exploitation par l'Institut catholique des sœurs de Saint Augustin du Bénin dans quelques élevages de la région du plateau d'Allada (Allada-Centre, Attogon, Tèlouloué et Sékou).

Le processus d'adaptation et d'acclimatation de la race a conduit aujourd'hui à un troupeau stable d'une trentaine de têtes, élevées sur une exploitation privée. Le présent article s'inscrit dans le cadre d'une série d'études visant à décrire l'adaptation et les performances de production de lait des chèvres Alpines au sud du Bénin.

## ■ MATERIEL ET METHODES

### Milieu d'étude

Les expériences se sont déroulées dans la localité de Telokoé sur le plateau d'Allada (entre  $2^{\circ} 00'$  et  $2^{\circ} 25'$  E, et  $6^{\circ} 20'$  et  $6^{\circ} 50'$  N). A l'extrême sud du Bénin le plateau d'Allada couvre une superficie d'environ 2140 kilomètres carrés, soit plus de 66 % de la superficie totale du département de l'Atlantique. Il regroupe les communes d'Allada, de Toffo, de Tori-Bossito, de Zè et d'Abomey-Calavi. Le climat est caractérisé par deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches : la grande saison de pluie (de mi-mars à mi-juillet), la petite saison sèche (de mi-juillet à mi-septembre), la petite saison de pluie (de mi-septembre à mi-novembre) et la grande saison sèche (de mi-novembre

1. Laboratoire de biotechnologie et d'amélioration animales (LABAA), Institut des sciences biomédicales appliquées (ISBA), Cotonou, Bénin.

2. Département des productions animales, Faculté des sciences agronomiques, Université d'Abomey Calavi, Cotonou, Bénin.

3. Ecole de gestion et d'exploitation des systèmes d'élevage, Université nationale d'agriculture, BP 43, Kétou, Bénin.

\* Auteur pour la correspondance

Email : gbangboche\_ab@hotmail.com

à mi-mars). La pluviométrie annuelle varie entre 800 et 1271 mm, et les températures moyennes mensuelles varient entre 27 et 31 °C. Les mois de février à avril sont les plus chauds et ceux de juillet à septembre sont les plus frais.

### Les animaux et leur conduite

Le troupeau était composé de 17 chèvres Alpines dont 13 en lactation au cours de la période de l'étude et 4 nullipares, 5 chevreaux, 7 chevrettes et 5 boucs. Elles étaient élevées en claustration permanente avec un affouragement à l'auge. L'alimentation était faite de fourrages et de compléments alimentaires. *Panicum maximum* C1 et *Phyllanthus discoideus* étaient cueillis en toute saison parmi la végétation sauvage environnante, mais en saison sèche ils étaient peu disponibles et complétés par des feuilles de *Mangifera indica* (manguier) et de *Moringa oleifera* (Moringa). Les animaux recevaient quotidiennement comme complément alimentaire (500 g/tête/jour) un concentré de maïs grain (41,6 %), de tourteau de soja (25 %), de son de blé (25 %) et de tourteau de palmiste (8,4 %). Il ne couvrait pas les besoins alimentaires des chèvres mais venait compléter l'alimentation fourragère *ad libitum* pour accroître quelque peu le potentiel de production laitière de la chèvre. La complémentation minérale était surtout constituée de pierres à lécher industrielles dont les animaux disposaient *ad libitum*. L'abreuvement était également assuré *ad libitum*. La prévention contre la trypanosomose était pratiquée tous les trois mois, et le déparasitage interne et externe tous les deux mois. La reproduction se faisait par saillie naturelle et les mises bas étaient regroupées de novembre à mars (tableau I).

### Poids post-partum et contrôles laitiers

Au vêlage les chèvres étaient immédiatement pesées et les poids post-partum enregistrés. La base de données comportait 13 poids post-partum et 3820 données de lactation obtenues journalièrement pendant 340 jours à partir de 13 chèvres en lactation (tableau I). Avant le sevrage (j60), la pesée de la traite a été combinée à la méthode de la double pesée du chevreau avant et après la tétée (Farina, 1989 ; Cissé et al., 1993). Les tétées ont été organisées à 8 h, 10 h, 12 h, 14 h, 16 h et 18 h. Les mesures ont été effectuées après chaque tétée par pesée des quantités bues par le chevreau et de la traite à fond de la mère après la tétée. Les chevreaux et les quantités de lait traites ont été pesés

**Tableau I** : Relevé de données de 13 chèvres de race Alpine élevées au Sud Bénin /// Data collected in 13 Alpine goats reared in South Benin

	Période de mesures (jours)	Nb. de données lactations (n = 3820)	Rang de parité	Poids post-partum (kg)	Mois de mise bas
1	J0 à J260	261	1	34,75	Mars
2	J46 à J347	302	2	31,3	Novembre
3	J20 à J344	325	3	37,48	Décembre
4	J5 à J275	271	1	29,47	Janvier
5	J2 à J287	286	4	38,57	Février
6	J24 à J307	284	2	38,72	Décembre
7	J6 à J328	323	3	30,07	Janvier
8	J21 à J325	305	1	29,05	Décembre
9	J2 à J277	276	3	49,6	Février
10	J41 à J324	284	1	28,04	Novembre
11	J3 à J302	300	4	34,08	Janvier
12	J6 à J283	278	2	32,48	Février
13	J26 à J350	325	1	26,76	Décembre

à l'aide d'une balance électronique de 0,1 g de sensibilité et 15 kg de portée. Les chevreaux ont été séparés de leurs mères pendant le contrôle laitier. Les pesées de 8 h, 10 h et 12 h ont constitué la traite du matin, et celles de 14 h, 16 h et 18 h celle de l'après-midi. Après le sevrage (j61 à j340) seuls les poids des deux traites journalières complètes, le matin à 8h et l'après-midi à 15 h, ont été enregistrés pour chaque chèvre.

### Analyses statistiques

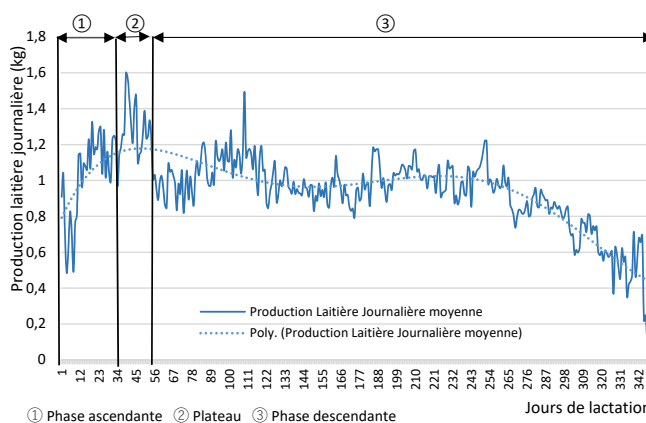
La procédure des modèles linéaires généralisés (Proc GLM) de SAS vers. 9.2 (2008) a été appliquée aux données. Les effets fixes sont constitués du mois de mise bas (novembre, décembre, janvier, février et mars) du numéro de lactation (1, 2, 3 et 4+), du poids post-partum de la chèvre. Les mois de mise bas et les poids post-partum sont regroupés en classes en raison du nombre réduit de chèvres par modalité. Ce modèle se présente de la manière suivante :  $Y_{ijkl} = \mu + R_i + L_j + M_k + e_{ijkl}$

avec  $Y_{ijkl}$  le rendement laitier journalier de chaque chèvre, pendant le mois de mise bas  $i$ , le numéro de lactation  $j$ , le poids post-partum  $k$ ,  $\mu$  la valeur de la moyenne générale,  $R_i$  l'effet fixe du mois de mise bas (novembre, décembre-janvier, février-mars),  $L_j$  l'effet fixe du numéro de lactation (1, 2, 3 et 4+),  $M_k$  l'effet fixe du poids post-partum avec trois classes (en kg) (25–30 ; 30–35 ; 35–50), et  $e_{ijkl}$  l'effet résiduel aléatoire. Les différentes moyennes ont été comparées avec le test t de Student au seuil de 5 %.

### ■ RESULTATS

La production laitière journalière observée était de  $0,88 \pm 0,42$  kg. Le pic de lactation était de 1,6 kg obtenu au 40<sup>e</sup> jour. L'allure de la courbe (figure 1) est normale avec les trois principales phases de lactation ; la phase ascendante qui va de j0 à j39, le pic ou plateau qui s'étend de j40 à j55 jours et la phase descendante qui dure du 56<sup>e</sup> jour jusqu'au tarissement. On remarque toutefois dans la phase descendante que la production journalière tourne autour de 1 kg sur la période du 120<sup>e</sup> au 250<sup>e</sup> jour au-delà de laquelle la chute de production est beaucoup plus rapide pour se retrouver à 0,4 kg au 340<sup>e</sup> jour. Une augmentation significative ( $p < 0,05$ ) de la production laitière a été observée avec l'accroissement de la parité (ou numéro de lactation) (tableau II) avec une production journalière de  $1,13 \pm 0,33$  kg pour le rang 4+ contre  $0,73 \pm 0,32$  kg pour le rang 1.

Le mois de mise bas a aussi influencé la production journalière (tableau II). Les naissances ont été enregistrées en novembre,



**Figure 1** : Courbe de lactation des chèvres Alpines (n = 13) élevées en claustration au Sud Bénin /// Lactation curve of Alpine goats (n = 13) kept in confinement in Southern Benin

**Tableau II** : Distribution des moyennes des moindres carrés de la production laitière journalière selon le mois de mise bas, la parité, le poids post-partum chez la chèvre Alpine élevée au Sud Bénin // *Least squares means distribution of daily milk production according to the calving month, parity, postpartum weight in Alpine goats reared in South Benin*

Facteur		Nb. de chèvres	Moy ± ET	Df	F	P
Mois de mise bas	Nov.	2	0,71 <sup>c</sup> ± 0,27	2	123,08	< 0,001
	Déc., Jan.	7	0,86 <sup>b</sup> ± 0,41			
	Fév., Mars	4	1,07 <sup>a</sup> ± 0,44			
Rang de parité	1	5	0,73 <sup>d</sup> ± 0,32	3	154,8	< 0,001
	2	3	0,96 <sup>c</sup> ± 0,30			
	3	3	1,05 <sup>b</sup> ± 0,53			
	4+	2	1,13 <sup>a</sup> ± 0,33			
Poids post-partum (kg)	[25 ; 30]	4	0,73 <sup>c</sup> ± 0,32	2	254,63	< 0,001
	[30 ; 35]	5	0,89 <sup>b</sup> ± 0,39			
	[35 ; 50]	4	1,14 <sup>a</sup> ± 0,41			

Moy ± ET : moyenne ± erreur type ; Df : degré de liberté ; F : valeur de Fisher. <sup>a,b,c,d</sup> Les moyennes des mêmes covariables suivies de lettres différentes sont significativement différentes au seuil de 5 % // *Moy ± ET: mean ± standard error; Df: degree of freedom; F: Fisher's value. <sup>a,b,c,d</sup> Means of the same covariates followed by different letters are significantly different at 5% threshold*

décembre, janvier, février et mars. Le rendement journalier moyen a été le plus élevé chez les chèvres ayant mis bas en février-mars soit 1,07 ± 0,44 kg/jour, et le plus faible chez celles ayant mis bas en novembre soit 0,71 ± 0,27 kg/jour. Le poids post-partum a eu une influence sur la production de lait : la classe 25–30 kg a présenté une production inférieure de 0,16 kg et 0,41 kg par rapport respectivement aux classes 30–35 kg et 35–50 kg.

## ■ DISCUSSION

Les performances enregistrées chez la chèvre Alpine au Sud Bénin étaient en dessous de celles exprimées en milieu tempéré. En France, la production moyenne journalière est de 2,71 kg sur 269 jours (de Simiane, 1995 ; Babo, 2000). Crepaldi et al. (1999) relèvent pour la même race un rendement journalier de 2,45 kg en 231 jours de lactation en Italie. Cette différence considérable de rendement est assurément liée aux conditions climatiques tropicales du Sud Bénin qui sont contraignantes pour la chèvre Alpine. Toutefois, au Mexique Rojo-Rubio et al. (2016) obtiennent une production journalière tout aussi élevée de 2,14 kg sur une période de 90 jours de lactation, avec un pic de 2,68 kg au 39<sup>e</sup> jour, chez 15 chèvres Alpines en conduite intensive. Mais cette performance au Mexique est dans la région de Chapingo qui présente un climat tempéré subhumide avec une température moyenne annuelle de 15 °C, proche des conditions climatiques en zone tempérée d'origine de la race. Les performances nettement moins importantes obtenues par Belhassan et al. (1989) au Maroc confirment cette influence du climat sur les performances de production de la chèvre Alpine. Ces auteurs rapportent en effet une production journalière moyenne de 1,10 kg/jour en 240 jours de lactation et un pic tardif atteignant 1,25 kg/j à j105 chez 50 chèvres Alpines importées de France dans la station caprine de l'office du Haouz au Maroc, en zone de climat subtropical semi-désertique, où la température moyenne est de 28,6 °C en été avec des maximums atteignant 38 °C en journée. Norris et al. (2011) rapportent aussi une faible production laitière journalière de 0,75 kg dans la région de Limpopo en Afrique du Sud, en milieu tropical et dans des conditions extensives de conduite avec une supplémentation alimentaire minimale. Cette performance relativement faible de la chèvre Alpine dans nos conditions (0,88 kg/jour) était néanmoins plus de cinq fois plus importante que celle de la race locale Djallonké qui est environ de 0,17 kg/jour (entièrement consommée par le chevreau) pour 120

jours de lactation (Zahradden et al., 2009). Globalement, la production de lait obtenue pour la race Alpine dans cette étude était faible par rapport à celle élevée en climat tempéré. Ceci témoigne de l'influence des facteurs environnementaux. Classiquement, la littérature renseigne sur les effets de la conduite, du système de production, de la saison, de la période de lactation, de la parité, de la prolificité, des pathologies et de l'alimentation chez la race Alpine (Manfredi et al., 2001 ; Brito et al., 2011 ; Keli et al., 2017). Dans notre étude, seuls les effets du mois de mise bas, de la parité et du poids post-partum de la chèvre ont été estimés sur le rendement laitier journalier.

L'influence très significative du mois de mise bas a été relevée dans notre étude avec les meilleures performances obtenues en février-mars. Mourad (1992) en Egypte fait cas d'une production laitière plus élevée chez les chèvres Alpines ayant mis bas en février et plus faible chez celles ayant mis bas en mars et avril. Crepaldi et al. (1999) enregistrent également en Italie les meilleures performances de production chez les chèvres Alpines ayant mis bas en début d'année (janvier-février) et les plus faibles chez celles ayant mis bas en saison chaude (été). Zoa-Mboé et al. (2011) obtiennent un effet significatif du mois de naissance sur le rendement laitier chez des chèvres de races Saanen et Anglo-Nubienne, avec les meilleures performances enregistrées chez les chèvres ayant mis bas entre janvier et mars. En Croatie, Mioc et al. (2008) enregistrent chez des chèvres Alpines et Saanen ayant mis bas de décembre à février des performances plus élevées que chez celles ayant mis bas de mars à mai. Généralement, dans l'hémisphère Nord les naissances en début d'année (janvier et février) chez les chèvres sont reconnues comme un facteur favorisant la production laitière (Vecerova and Krizek, 1993 ; Niznikowski et al., 1994 ; Crepaldi et al., 1999). Une dynamique similaire a été observée chez les chèvres Alpines dans le cadre de notre étude. Au-delà des contraintes environnementales affectant les chèvres Alpines au Sud Bénin, la gestion de la reproduction avec un regroupement des naissances en février et mars permettrait d'améliorer leur production laitière.

L'effet significatif de la parité sur la quantité de lait produit chez les chèvres est confirmé par plusieurs auteurs (Subires et al., 1988 ; Chérix, 1990 ; Fresno et al., 1991 ; Montalvo et al., 1991 ; Bouloc, 1992 ; Mourad, 1992 ; Niznikowski et al., 1994 ; Zeng et Escobar, 1995 ; Zeng et al., 1997 ; Carnicella et al., 2008). Crepaldi et al. (1999) ont relevé en Italie chez la race Alpine une production laitière croissante de la 1<sup>re</sup> à la 5<sup>e</sup> lactation. Mourad (2001) enregistre en Egypte chez



des chèvres Alpines importées de France un rendement de 252 kg de lait en 221 jours chez les primipares, contre 572 kg en 257 jours chez les chèvres de rang 3, soit respectivement des rendements journaliers moyens de 1,14 kg et 2,22 kg. Mourad (1992) indique également un rendement de  $158,1 \pm 15,5$  kg de lait en huit mois à la 1<sup>re</sup> lactation contre  $544,7 \pm 15,8$  kg à la 5<sup>e</sup> lactation. Mioc et al. (2008) signalent une corrélation positive entre la production laitière et la parité chez les chèvres Alpines en Croatie ; cependant ces auteurs ne relèvent pas de différence significative entre les parités 2, 3 et 5+. Cette dynamique croissante de la production laitière avec la parité chez la chèvre serait liée à un développement progressif de la glande mammaire au fil des lactations qui acquiert ainsi la capacité de produire plus de lait grâce à la multiplication des acini (Gall, 1981 ; Brown et Blakeley, 1983). A partir de la 3<sup>e</sup> parité, la production laitière de la chèvre Alpine en adaptation au Bénin passe au-dessus de 1 kg/jour, soit les meilleures performances enregistrées.

Quant au poids post-partum, nos résultats sont conformes à ceux de Mavrogenis et Papachristoforou (2000) qui font cas d'une corrélation significative entre le poids post-partum et la production journalière de lait chez les chèvres Damascus à Chypre. En revanche, Constantinou (1989) enregistre un effet non significatif du poids post-partum sur la production laitière chez la race Alpine et fait plutôt cas d'une influence significative de la différence de poids entre avant et après la gravidité. Gall (1980), à partir d'une régression linéaire du rendement laitier sur le poids corporel post-partum chez les chèvres Alpines, révèle une corrélation positive avec un coefficient de régression de 4,76. Cette corrélation montrerait que les chèvres laitières à fort rendement comme la chèvre Alpine n'arrivent pas à mobiliser par l'alimentation toute l'énergie nécessaire à la production laitière et puisent une partie de l'énergie dans les réserves adipeuses de leur corps (Morand-Fehr et de Simiane, 1977). Ce phénomène, bien qu'observé chez plusieurs espèces, est particulièrement marqué chez la chèvre laitière (Gall, 1980). Notons que les chèvres Alpines de notre étude ont affiché un poids vif relativement faible comparé aux poids standards observés dans leur biotope de référence qui varient entre 45 et 65 kg (Gall, 1980). Ce faible poids lié aux difficultés d'adaptation et aux conditions d'élevage (qualité de l'alimentation et parasitisme) expliquerait également le très faible niveau de production des chèvres Alpines au Sud Bénin. Toutefois, un meilleur suivi et l'augmentation du poids vif moyen des chèvres Alpines par la sélection pondérale et l'amélioration des conditions d'élevage permettraient une augmentation de la production laitière.

## ■ CONCLUSION

L'étude a permis d'évaluer le niveau de production laitière des chèvres Alpines après leur introduction en condition semi-intensive dans le Sud Bénin, où le climat tropical et les techniques d'élevage leur étaient moins favorables que dans leur pays d'origine, la Suisse. Les performances de production laitière obtenues ont été très faibles comparées à celles enregistrées en milieu tempéré. Toutefois, la race Alpine affiche un niveau de production fortement supérieur à celui de la race locale Djallonké dont la production est entièrement consommée par le chevreau. Sa production laitière dans les conditions climatiques du Sud Bénin, quoique faible, est exploitable pour améliorer le revenu de l'éleveur. Pour ce faire, plusieurs paramètres d'élevage, à savoir l'alimentation, la santé et la reproduction, devront être particulièrement maîtrisés. Les effets des facteurs de reproduction (mois de mise bas, rang de parité et poids post-partum) mis en lumière dans cet article permettent de suggérer des améliorations des techniques d'élevage à mettre en œuvre pour optimiser le rendement des chèvres Alpines au Bénin. Les saillies devront être regroupées en octobre et en novembre pour des mises bas en février et mars. Les chèvres les plus lourdes produisant plus de lait, il est important d'optimiser

l'alimentation de ces chèvres et de suivre leur croissance pondérale afin de sélectionner celles qui ont les poids vifs les plus élevés pour la reproduction. D'autres études devront évaluer les paramètres alimentaires des chèvres Alpines dans des conditions similaires, ainsi que leurs contraintes sanitaires spécifiques.

## Remerciements

Nous remercions le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique (MESRS) du Bénin pour avoir financé ce travail. Nous sommes reconnaissants de l'accompagnement de l'Institut catholique des sœurs de Saint Augustin du Bénin pour avoir mis à disposition son troupeau de chèvres Alpines. Nous remercions également l'ONG « Elevage sans frontières – Bénin » et tous ceux qui ont contribué à la réalisation de cette étude.

## Déclaration des contributions des auteurs

DGUV et ABG ont participé à la conception et à la planification de l'étude. DGUV, LHD et ABG ont participé à l'analyse et à l'interprétation des données. DGUV a rédigé la première version du manuscrit. LHD, SYD et ABG ont réalisé une révision critique du manuscrit. Tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale de l'article.

## Conflits d'intérêts

L'étude a été réalisée sans conflit d'intérêts.

## REFERENCES

- Babo D., 2000. Race ovines et caprines françaises. 1ère édition. Editions France Agricole, Paris, France, 302 p.
- Belhassan M., Hajjani B., Seifani M., 1999. Résultats préliminaires obtenus sur la chèvre alpine dans la station de l'office du Haouz. 19èmes Journées de l'ANPA à Ouarzazate, Maroc, 31 mai au 2 juin 1999, 89-98
- Bouloc N., 1992. Courbes de lactation des chèvres : quelques éléments sur leur forme (Some factors affecting the lactation curve in goats). *Chèvre* **193**: 15-17
- Brito L.F., Silva F.G., Melo A.L.P., Caetano G.C., Torres R.A., Rodrigues M.T., Menezes G.R.O., 2011. Genetic and environmental factors that influence production and quality of milk of Alpine and Saanen goats. *Genet. Mol. Res.*, **10** (4): 3794-3802, doi: 10.4238/2011.December.14.9
- Brown K.D., Blakeley D.M., 1983. Cell growth-promoting activity in mammary secretions of the goat, cow and sheep. *Br. Vet. J.*, **139** (1): 68-78, doi: 10.1016/s0007-1935(17)30594-8
- Carnicella D., Dario M., Ayres M.C., Laudadio V., Dario C., 2008. The effect of diet, parity, year and number of kids on milk yield and milk composition in Maltese goat. *Small Rumin. Res.* **77** (1): 71-74, doi: 10.1016/j.smallrumres.2008.02.006
- Cherix P., 1990. Effects of some environmental factors on milk yield in goats. *Kleinviehzu Echter* **38**: 67-74
- Cissé M., Awad M., Ahokpe B., 1993. Comportement alimentaire et performances laitières des chèvres sahéliennes exploitant les parcours naturels. In: J. Dikumana and P. Leeuw (Eds.). Sustainable Feed Production and Utilisation for Smallholder Livestock Enterprises in SudSaharan Africa, Proc. 2<sup>nd</sup> Afr. Feed. Resour. Netw., Ndikumana et Leeuw, 6-10 Dec. 1993, Harare, Zimbabwe, 103-106
- Constantinou A., 1989. Genetic and environmental relationships of body weight, milk yield and litter size in Damascus goats. *Small Rumin. Res.*, **2**: 163-174, doi: 10.1016/0921-4488(89)90041-2
- Crepaldi P., Corti M., Cicogna M., 1999. Factors affecting milk production and prolificacy of Alpine goats in Lombardy (Italy). *Small Rumin. Res.*, **32**: 83-88, doi: 10.1016/S0921-4488(98)00156-4
- De Simiane M., 1995. La chèvre. 1re édition. Rustica Edition, Paris, France, 103 p.
- Farina L., 1989. La production laitière et la croissance du chevreau pendant la période néonatale chez la chèvre locale au Burundi. *Tropicultura*, **7**: 103-108
- Fresno M., Rodero J.M., Serrano I., Delgado J.V., Capote J., Rodero A., 1991. Development of milk production in the Tenerife goat population in relation to various environmental factors. *Av. Aliment. Mejor. Anim.*, **31**: 265-267

- Gall C., 1980. Relationship between body conformation and production in dairy goats. *J. Dairy. Sci.*, **63** (10): 1768-1781, doi: 10.3168/jds.S0022-0302(80)83136-5
- Gall C., 1981. Goat production. Academic Press, Harcourt Bruce Jovanovich Publishers, London, UK, 619 p.
- Greyling J.P., Mmbengwa V.M., Schwalbach L.M.J., Muller T., 2004. Potentiel comparatif de production laitière des chèvres indigènes et des chèvres Boer sous deux systèmes d'alimentation en Afrique du Sud. *Small Rumin. Res.*, **55** (1-3): 97-105, doi: 10.1016/j.smallrumres.2003.11.014
- Keli A., Ribeiro L.P.S., Gipson T.A., Puchala R., Goetsch A.L., 2017. Effects of pasture access regime on performance, grazing behavior, and energy utilization by Alpine goats in early and mid-lactation. *Small Rumin. Res.*, **154**: 58-69, doi: 10.1016/j.smallrumres.2017.07.004
- Manfredi E., Piacere A., Lahaye P., Ducrocq V., 2001. Genetic parameters of type appraisal in Saanen and Alpine goats. *Livest. Prod. Sci.*, **70**: 183-189, doi: 10.1016/S0301-6226(01)00180-4
- Mavrogenis A., Papachristoforou C., 2000. Genetic and phenotypic relationships between milk production and body weight in Chios sheep and Damascus goats. *Livest. Prod. Sci.*, **67**: 81-87, doi: 10.1016/S0301-6226(00)00187-1
- Mioc B., Prpic Z., Vnucec I., Barac Z., Susic V., Samarzija D., Pavic V., 2008. Facteurs affectant la production et la composition du lait. *Mljekarstvo/Dairy*, **58**: 305-313
- Montalvo Valdenegro H., Juarez Lozano A., Sanchez y Garcia Figueroa F., 1991. Correction of milk yields for age and season of kidding in selection programmes for goats in Mexico. *Vet. Mex.* **22**: 279-283
- Morand-Fehr P., De Simiane M., 1977. L'alimentation de la chèvre. In: EAAP Symp. Goat breeding in Mediterranean countries, Malaga-Grenada-Murcia, Spain, 3-7 Oct. 1977, 101-145
- Mourad M., 1992. Effects of month of kidding, parity and litter size on milk yield of Alpine goats in Egypt. *Small Rumin. Res.*, **32**: 83-88
- Mourad M., 2001. Estimation of repeatability of milk yield and reproductive traits of Alpine goats under an intensive system of production in Egypt. *Small Rumin. Res.*, **42** (1): 1-4, doi: 10.1016/S0921-4488(01)00214-0
- Niznikowski R., Rant W., Samitowska R., Migielska H., 1994. Preliminary characteristics of some factors affecting milk performance of goats bred in Opole district, Poland. II. The effect of genotype, number of lactation, month of kidding and litter size. *Anim. Sci.*, **30**: 75-80
- Norris D., Ngambi J.W., Benyi K., Mbajorgu C.A., 2011. Milk Production of Three Exotic Dairy Goat Genotypes in Limpopo Province, South Africa. *Asian J. Anim. Vet. Adv.*, **6**: 274-281, doi: 10.3923/ajava.2011.274.281
- Rojo-Rubio R., Kholif A.E., Salem A.Z.M., Mendoza G.D., Elghandour M.M.M.Y., Vazquez-Armijo J.F., Lee-Rangel H., 2016. Lactation curves and body weight changes of Alpine, Saanen and Anglo-Nubian goats as well as pre-weaning growth of their kids. *J. Appl. Anim. Res.*, **44** (1): 331-337, doi: 10.1080/09712119.2015.1031790
- Subires J., Lara L., Ferrando G., Boza J., 1988. Factors affecting milk yield in goats. Lactation number and type of kidding. *Arch. Zootec.*, **37**: 145-153
- Vecerova D., Krizek J., 1993. of variation in milk production by goats of the White Short-haired breed. *Zivoc. Vyroba* **38**: 961-969
- Waelti P., Kone I., Barry A., Diarra M., Niangado O., 2003. Production laitière des petits ruminants. Lutte contre la malnutrition et diversification des revenus dans la commune de Cinzana (Mali). *Et. Rech. Sahel.*, **8-9**: 117-125
- Zahradden D., Butswat I.S.R., Mbap S.T., 2007. Evaluation of some factors affecting milk composition of indigenous goats in Nigeria. *Livest. Res. Rural Dev.* **19** (11): 166
- Zahradden D., Butswat I.S.R., Mbap S.T., 2009. A note on factors influencing milk yield of local goats under semi-intensive system in Sudan savannah ecological zone of Nigeria. *Livest. Res. Rural Dev.*, **21** (3): 442
- Zeng S.S., Escobar E.N., 1995. Effect of parity and milk production on somatic cell count, standard plate count and composition of goat milk. *Small Rumin. Res.*, **17** (3): 269-274. doi: 10.1016/0921-4488(95)00658-8
- Zeng S.S., Escobar E.N., Popham T., 1997. Daily variations in somatic cell count, composition, and production of Alpine goat milk. *Small Rumin. Res.*, **26** (3): 253-260, doi: 10.1016/S0921-4488(96)01002-4
- Zoa-Mboé A., Michaux C., Detilleux J.C., Kebers C., Farnir F.P., Leroy P.L., 1997. Effects of parity, breed, herd-year, age, and month of kidding on the milk yield and composition of dairy goats in Belgium. *J. Anim. Breed. Genet.*, **114** (1-6): 201-213. doi: 10.1111/j.1439-0388.1997.tb00506.x

## Summary

**Vissoh D.G.U., Dossa L.H., Doko Allou S.Y., Gbangboche A.B.** Milk production of Alpine goats reared in Southern Benin: effects of the calving month, parity and postpartum weight

The study aimed to evaluate the milk production of the Alpine goat in Southern Benin, and to estimate the influence of parity, calving month and postpartum weight. Analyses were performed with the generalized linear model procedure and included 3820 lactation data collected in 13 goats over 340 days. Results showed a mean daily milk production of  $0.88 \pm 0.42$  kg, with a peak of 1.60 kg on day 40. The kidding month, parity and postpartum weight of the goat had a significant ( $p < 0.001$ ) influence on daily production. Production increased with the postpartum weight as well as with parity (in kg; rank 1 =  $0.730 \pm 0.320$ ; rank 2 =  $0.96 \pm 0.300$ ; rank 3 =  $1.05 \pm 0.536$ ; rank 4 and above =  $1.13 \pm 0.330$ ). Consideration of these influencing factors would improve milk production of the Alpine goat under similar conditions.

**Keywords:** goats, goat milk, milk production, Benin

## Resumen

**Vissoh D.G.U., Dossa L.H., Doko Allou S.Y., Gbangboche A.B.** Producción de leche de la cabra Alpina criada en el sur de Benín: efecto del parto, del número de partos y del peso post parto

El estudio tuvo por objetivo el de evaluar la producción de leche de la cabra de raza Alpina en el sur de Benín, y de estimar la influencia del número de partos, del mes de parto y del peso post parto. Los análisis fueron realizados mediante el método de modelos lineales generalizados y se llevaron a cabo sobre 3820 datos de lactaciones recolectados en 13 cabras durante 340 días. Los resultados indicaron una producción de leche diaria promedio de  $0,88 \pm 0,42$  kg, con un pico de 1,60 kg al día cuarenta. El mes de parto, el número y el peso post parto de la cabra tuvieron una influencia significativa ( $p < 0,001$ ) sobre la producción diaria. La producción aumentó con el peso post parto, así como con el número de partos (en kg; rango 1 =  $0,730 \pm 0,320$ ; rango 2 =  $0,96 \pm 0,300$ ; rango 3 =  $1,05 \pm 0,536$ ; rango 4 y más =  $1,13 \pm 0,330$ ). El tomar en consideración estos factores de influencia mejoraría la producción de leche de la cabra Alpina bajo condiciones similares.

**Palabras clave:** caprinos, leche de cabra, producción lechera, Benín

