

Cet article de la revue **Fourrages**,
est édité par l'Association Française pour la Production Fourragère

Pour toute recherche dans la base de données
et pour vous abonner :

www.afpf-asso.org

Effets de l'incorporation de *Stipa tenacissima* L. et de feuilles d'olivier dans l'alimentation des chèvres sur la production de lait et sa qualité

N. Ayeb¹, M. Hammadi¹, S. Khorchani¹, T. Khorchani¹

RESUME

Pour faire face aux variations des facteurs climatiques et gérer les sécheresses saisonnières et prolongées, les éleveurs du sud tunisien ont recours à diverses stratégies d'adaptation. Ainsi, pour assurer les besoins alimentaires de leurs troupeaux, ils profitent des saisons favorables pour créer des réserves alimentaires, notamment par la fauche d'espèces végétales non cultivées ou la collecte de résidus de récolte tels que les feuilles d'olivier. Le cas de l'alfa *Stipa tenacissima* L. constitue l'un des exemples les plus connus dans les régions montagneuses du sud tunisien. Le présent travail, réalisé dans le sud-est tunisien selon les pratiques traditionnelles des éleveurs, vise à déterminer les effets de l'incorporation des feuilles d'olivier séchées et de l'alfa dans le régime alimentaire des animaux. Un essai d'alimentation a été réalisé sur 20 chèvres de la population locales. Les chèvres ont été divisées en deux groupes de 10 animaux chacun, le premier a reçu le foin d'avoine (Groupe C : contrôle), le deuxième a reçu du foin d'alfa avec des feuilles d'olivier séchées (Groupe STO) avec une complémentation (500 g de concentré commercial) pour les deux groupes. Les résultats ont montré que la production laitière a été similaire dans les deux groupes. Cependant le taux de matière grasse a été plus élevé dans le lait du groupe STO (5,01 et 5,44 %, respectivement). La densité du lait, les teneurs en protéines et en lactose ont été comparables dans les deux groupes. L'alfa est utilisé comme une ressource fourragère et son utilisation en alimentation animale peut contribuer à améliorer la qualité nutritionnelle du lait.

SUMMARY

Incorporating *Stipa tenacissima* L. and olive leaves into goat feed: effects on milk yield and quality

Livestock farmers in southern Tunisia have developed several strategies for dealing with climatic variability, seasonal drought, and prolonged drought. One approach is to take advantage of favourable seasonal conditions to create feed reserves so that the dietary needs of their herds are met. Farmers may notably collect crop residues, such as olive leaves, or non-crop species. Esparto grass or "alfa" (*Stipa tenacissima* L.) is one of the best-known non-crop species found in the mountainous part of southern Tunisia. We carried out a study in south-eastern Tunisia that focused on traditional livestock farming practices. It explored the effects of incorporating dried olive leaves and esparto grass into the dietary regimes of livestock. To this end, we performed an experiment using 20 goats belonging to local farmers. They were assigned to one of two groups (n = 10 goats each). The control group (Group C) was fed oat hay. The experimental group (Group STO) was fed esparto grass hay containing dried olive leaves. The diets of both groups were supplemented with commercially produced concentrate (500 g). Milk yield was similar for both groups, as were milk density, protein levels, and lactose levels. In contrast, milk fat content was higher in the experimental group than in the control group (5.44% vs. 5.01%, respectively). Esparto grass is currently used as a source of forage, and its incorporation into the feed given to dairy livestock could improve milk nutritional quality.

Dans les régions arides du sud de la Tunisie marquées par une longue saison sèche (6-9 mois), le pâturage est disponible uniquement pendant une courte période d'environ 3-4 mois, principalement au printemps (Le Houérou, 1962). Dans ces zones, l'alimentation des ruminants repose sur les parcours et quelques résidus de récolte dont la disponibilité est incertaine durant toute l'année (Elloumi et al., 2001). Lorsque les ressources des parcours ne peuvent pas répondre aux besoins d'entretien et de croissance des chèvres, et pour faire face aux variations

des facteurs climatiques et gérer les sécheresses saisonnières et prolongées, les éleveurs du sud tunisien ont recours à diverses stratégies d'adaptation. Ainsi, pour assurer une partie des besoins alimentaires de leurs troupeaux, ils profitent des saisons favorables pour produire des réserves alimentaires, notamment par la fauche et le séchage d'espèces végétales non cultivées sous forme de foin naturel. Plusieurs études ont démontré que les raquettes de cactus (*Opuntia ficus-indica f.inermis*), (Ben Salem et al., 1996; Misra et al., 2006) ou leurs fruits (Ben Salem et al., 2002), les

AUTEURS

1 : Laboratoire d'Élevage et de la Faune Sauvage, Institut des Régions Arides, Médenine, Tunisie.

MOTS-CLES : Zone aride, *Stipa tenacissima* L., chèvre, production laitière, feuilles sèches d'olivier.

KEY-WORDS : Arid zone, *Stipa tenacissima* L., goat, dairy production system, dried olive leaves

REFERENCES DE L'ARTICLE : Ayeb N., Hammadi M., Khorchani S., Khorchani T. (2020). Effets de l'incorporation de *Stipa tenacissima* L. et de feuilles d'olivier dans l'alimentation des chèvres sur la production de lait et sa qualité. Fourrages, 241, 65-69

arbustes comme *Atriplex nummularia* (Ben Salem et al., 2002) et quelques ressources locales telles que le khortane (mélanges d'espèces pastorales) ou les feuilles d'olivier séchées (Ayeb et al., 2013) ont une bonne valeur nutritionnelle, lorsqu'ils sont utilisés en tant que compléments dans l'alimentation des petits ruminants. Le cas de l'alfa (*Stipa tenacissima* L.) constitue l'un des exemples les plus connus dans les régions montagneuses du sud tunisien. L'alfa est une plante vivace herbacée de la famille des Poaceae, originaire des zones arides qui pousse dans les régions du bassin méditerranéen occidental; il est utilisé dans la fabrication de papier et aussi dans l'alimentation des animaux. Outre, la valorisation de l'alfa, ces régions disposent de plusieurs sous-produits agro-industriels tels que les feuilles d'olivier après récolte des olives. Dans les exploitations, ces feuilles sont généralement brûlées ou délaissées pour se décomposer naturellement, ce qui, représente ainsi un milieu favorable à la multiplication des vecteurs de plusieurs maladies végétales, tel que le champignon *Verticillium dahliae*. Mais des éleveurs ont recours à la collecte de ces feuilles d'olivier, les sèchent et les distribuent aux petits ruminants en été et en période de sécheresse ainsi qu'aux équidés et aux dromadaires. Selon des enquêtes réalisées auprès des agro-pasteurs (Ayeb et al., 2009), la collecte de l'alfa était une pratique très utilisée dans le passé pour alimenter les animaux pendant les périodes de soudure. Ainsi, cette technique de valorisation des ressources alimentaires est un avantage pour les éleveurs en diminuant la dépendance vis-à-vis du marché pour l'achat de foin d'avoine ou des compléments (concentré ...). Suivant les pratiques traditionnelles et vu la valeur alimentaire limitée de l'alfa (faible teneur en protéine et faible digestibilité, (Ayeb et al., 2013), une combinaison de cette espèce avec d'autres ressources disponibles a été assurée pour améliorer la valeur alimentaire et couvrir une partie des besoins du cheptel. Toutefois, il existe peu d'informations sur les effets de ces ressources locales sur la qualité de la viande et du lait. Dans ce contexte, ce travail a eu pour objectif d'étudier les pratiques traditionnelles de récolte et de fanage de l'alfa et l'utilisation du foin en alimentation animale mélangé à les feuilles d'olivier, puis de déterminer les effets sur la production et la qualité du lait de chèvres de la population locale du sud de la Tunisie.

1. Matériel et Méthodes

1.1 Zone d'étude :

Cette étude a été réalisée dans le laboratoire d'Élevage et faune sauvage à l'Institut des Régions Arides (IRA) de Médenine, dans le sud-est de la Tunisie. Dans cette zone, la moyenne annuelle des précipitations est de l'ordre de 100 mm (CRDA, 2006). La pluviométrie est caractérisée par son irrégularité intra et interannuelle. Les pluies sont peu torrentielles, les

intensités les plus élevées dépassent rarement les 40 mm/j et elles se concentrent en particulier en hiver et au printemps. La région est marquée par une longue saison sèche (6 à 9 mois) et la dominance du sirocco, vent desséchant qui augmente considérablement l'évapotranspiration potentielle et par conséquent accentue le déficit hydrique. Le Houérou (1962) admet qu'un climat est d'autant plus aride que la saison sèche est plus longue et plus intense. Dans les régions arides, on compte souvent 2 à 3 années sèches pour une année pluvieuse (Genin et al., 2006).

1.2 Animaux et alimentation

Vingt chèvres de la population locale (poids moyen = 25,20 ± 3,36 kg; âge moyen = 4,10 ± 0,70 ans) ont été divisées en deux groupes homogènes. Le premier groupe (groupe C) a été alimenté avec 1000 g de foin d'avoine + 500 g du concentré commercial par chèvre par jour et le deuxième groupe (groupe STO) a été alimenté avec une ration mélangée de 300 g de foin d'alfa + 400g de feuilles d'olivier séchées + 500g du concentré commercial par chèvre et par jour. L'alfa a été récolté à la main sur des pâturages des montagnes de Benikadeche (gouvernorat de Médenine) et a été séché à l'air puis stocké dans un endroit sec jusqu'à l'utilisation. Les feuilles d'olivier séchées proviennent des cultures des agriculteurs privés voisins de l'institut de recherche. L'expérience a duré 60 jours. Pendant toute la durée de l'expérience, les quantités distribuées et refusées ont été pesées quotidiennement pour déterminer l'ingestion. La production de lait a été enregistrée chaque jour. Des échantillons de lait ont été prélevés de chaque chèvre pendant six semaines. Soixante échantillons de lait pour chaque groupe ont été recueillis au cours de la période d'essai et leur composition chimique a été analysée. Une fois par semaine, un échantillonnage des aliments distribués (foin naturel d'alfa, foin d'avoine, feuilles d'olivier et concentré) ont été récoltés pour la détermination de la composition chimique.

1.3 Analyse chimique des aliments distribués

Sur la période de l'essai, les échantillons d'aliments prélevés chaque semaine ont été divisés en deux fractions : la première destinée à la détermination de la matière sèche (MS) dans une étuve à 105°C pendant 24 h, la deuxième séchée à l'étuve à 60°C pendant 24 h et broyée en utilisant un broyeur électrique muni d'une grille de 0,5 mm de diamètre. Cette partie a été utilisée pour les analyses. La détermination de la matière minérale (MM) fut effectuée dans un four à moufle selon la méthode AOAC (1990). Les matières azotées totales (MAT) ont été déterminées par la méthode micro Kjeldahl en utilisant l'unité de digestion JP Selecta et la distillation PRO-NITRO (Barcelone, Espagne). Les fibres au détergent neutre (NDF) et les fibres au détergent acide (ADF) ont été analysées en utilisant le système Ankom (ANKOM Technology Co., Fairport, NY, USA)

selon la procédure de Van Soest et al. (1991). Les minéraux ont été déterminés à l'aide d'un spectrophotomètre d'absorption atomique (SHIMADZU AA 6800).

1.5 Production laitière et analyse physico-chimique du lait

La production du lait a été enregistrée quotidiennement (1 fois/ jour) et des échantillons ont été prélevés une fois par semaine pour la détermination de la composition physico-chimique du lait. La valeur du pH a été déterminée à la température ambiante à l'aide d'un pH-mètre Thermo Orion. L'acidité titrable, exprimée en Degré Dornic (°D), a été déterminée selon les méthodes normalisées par une titration de NaOH N/9 en présence de phénol phtaléine (AFNOR, 1993). Les teneurs en matière grasse, en lactose, en matière sèche et en protéine ont été mesurées par un dispositif d'analyse automatique du lait (Lactoscan MCC de l'analyseur de lait, Bulgarie) calibré pour le lait de

chèvre. Les analyses ont été réalisées sur le lait frais juste après la traite.

1.4 Analyse statistique

Les analyses statistiques, réalisées avec le logiciel SPSS (20), ont consisté en une analyse de la variance ANOVA à un seul facteur en utilisant le test Duncan ($P < 0.05$).

Résultats et discussion

Composition chimique de l'alfa

Les analyses chimiques des fourrages distribués aux chèvres ont montré que les feuilles d'olivier séchées ont présenté des teneurs en MAT plus élevées que le foin d'alfa et le foin d'avoine (tableau 1). La teneur en matières azotées totales de l'alfa ($6,2 \pm 1,44$ %) est proche de celle (5 à 7%) rapportée par Genin et al. (2006). Ce fourrage peut être associé avec d'autres pour améliorer le taux de protéines de la ration. L'alfa est connu pour sa richesse en fibres NDF, dont sa teneur a été de 85 %.

	Foin d'avoine	<i>Stipa</i> <i>tenacissima</i>	Feuilles d'olivier	Concentré
MS	89,35	92,87	92,33	87,00
MM	3,09	4,91	8,74	7,39
MAT	6,34	6,33	10,16	12,94
NDF	60,06	85,00	34,59	29,26
ADF	42,72	55,51	30,35	28,77

MS : matière sèche par rapport à la matière brute; MM : matières minérales; MAT, matières azotées totales; NDF, fibres au détergent neutre et ADF, fibres au détergent acide.

Tableau 1 : **Composition chimique des aliments distribués**
Table 1 : **Composition of the feed resources**

2. Effet de l'incorporation de foin d'alfa et de feuilles d'olivier sur l'ingestion et la qualité du lait

L'ingestion des deux rations distribuées (C et STO) aux chèvres est présentée dans le tableau 2. La quantité ingérée a été plus élevée dans le groupe des chèvres alimenté au foin d'avoine (889 g/j vs, 790 g/j, respectivement pour les groupes C et STO). La différence de l'ingestion entre les deux groupes est due la richesse de l'alfa en parois cellulaires qui rend cette plante faiblement digestible.

La teneur en protéine est similaire dans le lait des deux groupes.

Le rendement laitier journalier a été similaire dans les deux groupes ($P = 0,488$). Selon Abbeddou et al, (2011), La teneur en MG a été plus élevée (5,44 %) dans le lait des chèvres recevant l'alfa que celle dans le lait des chèvres recevant le foin d'avoine (4,66 %). La matière sèche du lait a été plus élevée (15,28%) dans le groupe STO que dans le groupe C (tableau 2). Sampelayo S. et al. (2007) ont indiqué que la teneur en matière grasse contenue dans l'aliment des chèvres affecte la quantité et la composition de la matière grasse du lait. Morand-Fehr et al., (2007) ont montré que la teneur en matière grasse dans le lait de chèvre est non seulement liée à la teneur en fibres de l'alimentation, mais également à l'apport énergétique.

	C	STO	P
Ingestion (g/j)	889,43 ^a ± 157,23	790,23 ^b ± 105,06	<0,0001
Production laitière (ml/j)	220,15 ± 23,83	218,87 ± 37,26	0,488
pH	6,30 ± 0,12	6,39 ± 0,10	0,873
Acidité (D°)	20,86 ± 2,41	20,95 ± 2,43	0,570
MS (%)	14,70 ^b ± 2,05	15,28 ^a ± 2,01	0,022
MAT (%)	3,68 ± 0,31	3,71 ± 0,24	0,205
MG (%)	5,01 ^b ± 1,57	5,44 ^a ± 1,69	0,001
Lactose (%)	4,83 ± 0,50	4,93 ± 0,39	0,404

Groupe C : foin d'avoine; groupe STO : *Stipa tenacissima* + feuilles d'olivier séchées; a, b, Les valeurs sur la même ligne portant des lettres différentes sont significativement différentes (P<0,05); P : probabilité

Tableau 2: Effet de régime alimentaire sur l'ingestion et la composition physico-chimique du lait de la chèvre
Table 2: Effect of dietary regime on ingestion and the physicochemical composition of the goats' milk

La comparaison des performances laitières de chèvres alimentées soit avec du foin d'une graminée sauvage, l'alfa (mélangée à des feuilles d'olivier), soit avec du foin d'avoine, plante cultivée, est très intéressante. Même si on n'a pas effectué une étude économique détaillée, devant les résultats comparables entre les deux rations composées d'aliment conventionnel (fourni par le marché) ou local (disponible dans la région), on peut conclure que l'utilisation des ressources locales peuvent diminuer l'achat des aliments du marché plus coûteux et parfois non disponibles.

En effet, dans le sud tunisien, l'élevage est une activité importante dans les zones arides malgré la carence en ressources alimentaires. Améliorer la disponibilité de l'alimentation en se basant sur des ressources locales délaissées et à moindre coût (avec une main d'œuvre familiale) peut engendrer une amélioration de la rentabilité des agroécosystèmes. La collecte de foin d'alfa se fait par la main d'œuvre familiale ou il est acheté au marché local (des agro-pasteurs) donc sa valeur économique est plus faible que le foin d'avoine qui en plus d'être apporté essentiellement du Nord de pays, a une disponibilité variable sur le marché. Cette alimentation alfa-feuille

d'olivier permet ainsi l'exploitation des ressources locales et assurent leur pérennité. Par la même occasion, l'exploitation des résidus de récolte réduit les risques de transmission de maladies des sols aux cultures.

Conclusion

En dépit des avantages économiques représentés par l'utilisation des ressources fourragères locales comme l'alfa, leur collecte devient de moins en moins pratiquée en raison des contraintes techniques telles que le besoin en main d'œuvre, l'éloignement du terrain, la baisse des quantités disponibles et la faible superficie des surfaces favorables à la fauche. L'utilisation de cette ressource fourragère locale mêlée à des feuilles d'olivier pour l'alimentation des chèvres n'a pas affecté la production laitière ni la teneur en protéine du lait mais elle a augmenté légèrement la matière grasse. Celle-ci peut favoriser la concentration en acides gras polyinsaturés du lait en diminuant le rapport n6/n3. La comparaison entre une pratique traditionnelle et une alimentation basée sur des intrants alimentaires (du foin d'avoine) a montré des résultats comparables. Dans la mesure du possible, le recours à des aliments locaux est donc conseillé.

RÉFÉRENCES

- Abbeddou S., Rihawi S., Hess H. D., Iniguez L., Mayer A. C., Kreuzer M. (2011). *Nutritional composition of lentil straw, vetch hay, olive leaves and salt-bush leaves, and their digestibility as measured in fat-tailed sheep*. Small Ruminant Research 96, 126–135.
- Ayeb N., Seddik M., Barmat A., Hammadi M., Atigui M., Harrabi H. Khorchani T. (2013). *Effects of feed resources in arid lands on growth performance of local goat kids in southern Tunisia*. Options Méditerranéennes 107, 97–102.
- Ayeb, N. (2009). *Composition floristique, chimique et utilisation du « khortane » dans le sud-est tunisien*. Mémoire de mastère, Université de Sousse (Tunisia), 100 p.
- Ben Salem H., Nefzaoui A., Abdouli H., Orskov E. R. (1996). Effect of increasing level of spineless cactus (*Opuntia ficus-indica*) on intake and digestion by sheep given straw-based diets. *Animal Science* 62, 293–299.
- Ben Salem H., Nefzaoui A., Ben Salem L. (2002). Supplementation of *Acacia cyanophylla* L. Forage-based diets with barley or shrubs from arid areas (*Opuntia ficus-indica* and *Atriplex nummularia* L.) on growth and digestibility in lambs. *Animal Feed Science and Technology* 96, 15–30.
- Elloumi M., Nasr N., Selmi S., Chouki S., Chemak F., Raggad N., Ngaido T., Nafzaoui A. (2001). Options de gestion des parcours et stratégies individuelles et communautaires des agro-pasteurs du centre et du sud tunisien. In: International conference on «policy and institutional option for the management of rangelands in dry areas». Hammamet, Tunisia May 6-11, 34p.

- Genin D., Guillaume H., Ouessar M., OuledBelgacem A., Sghaier M., Romagny B., Taâmallah H. (2006). La Jeffara tunisienne ; entre désertification et développement. IRD, IRA. Cérès Éditions, 351 p.
- Le Houérou H. N., (1962). Les pâturages naturels de la Tunisie aride et désertique. 110 p
- Misra A. K., Mishra, A. S., Tripathi M. K., Chaturvedi O. H., Vaithyanathan S., Prasad R., Jakhmola R. C. (2006). Intake, digestion and microbial protein synthesis in sheep on hay supplemented with prickly pear cactus (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill with or without groundnut meal. *Small Ruminant Research* 63, 125–134.
- Morand-Fehr P., Fedele V., Decandia M., Frileux Y. L. (2007). Influence of farming and feeding systems on composition and quality of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research* 68, 20–34.
- Sampelayo S., Chilliard Y., Schmidely Ph., Boza J. (2007). Influence of type of diet on the fat constituents of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research* 68, 42–63.