



Préparation d'un fromage de chèvre aromatisé avec les huiles essentielles du romarin (*Rosmarinus officinalis* L) et de l'armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) : profil sensoriel et propriétés physico-chimiques

Noufria Y., Ibelbachyr M., Homrani Bakali A., Alem C., Filali Zegzouti Y.

in

López-Francos A. (ed.), Jouven M. (ed.), Porqueddu C. (ed.), Ben Salem H. (ed.), Keli A. (ed.), Araba A. (ed.), Chentouf M. (ed.).
Efficiency and resilience of forage resources and small ruminant production to cope with global challenges in Mediterranean areas

Zaragoza : **CIHEAM**

Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 125

2021

pages 39-42

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=00007965>

To cite this article / Pour citer cet article

Noufria Y., Ibelbachyr M., Homrani Bakali A., Alem C., Filali Zegzouti Y. **Préparation d'un fromage de chèvre aromatisé avec les huiles essentielles du romarin (*Rosmarinus officinalis* L) et de l'armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) : profil sensoriel et propriétés physico-chimiques.** In : López-Francos A. (ed.), Jouven M. (ed.), Porqueddu C. (ed.), Ben Salem H. (ed.), Keli A. (ed.), Araba A. (ed.), Chentouf M. (ed.). *Efficiency and resilience of forage resources and small ruminant production to cope with global challenges in Mediterranean areas*. Zaragoza : CIHEAM, 2021. p. 39-42 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 125)



<http://www.ciheam.org/>
<http://om.ciheam.org/>

Préparation d'un fromage de chèvre aromatisé avec les huiles essentielles du romarin (*Rosmarinus officinalis* L.) et de l'armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) : profil sensoriel et propriétés physico-chimiques

Y. Noutfia¹, M. Ibnelbachyr², A. Homrani Bakali², C. Alem³ et Y. Filali Zegzouti⁴

¹Research and Development unit – Regional Center for Agricultural Research of Errachidia, Avenue La Marche Verte, B.P 02, 52003 Errachidia Principale (Morocco)

²Research unit on Oases Systems – Regional Center for Agricultural Research of Tangier (Morocco)

³Research Team in Biochemistry and Natural Substances, FSTE-UMI/Errachidia (Morocco)

⁴Research Team in Biology Environment and Health, FSTE-UMI/Errachidia (Morocco)

Résumé. Dans un objectif de proposer aux unités féminines oasiennes de transformation du lait de chèvre à l'échelle des oasis un nouveau produit laitier, un fromage de chèvre a été fabriqué par une coagulation enzymatique. L'huile essentielle (HE) des deux espèces (*Artemisia herba-alba* Asso et *Rosmarinus officinalis* L.), extraite par une hydro-distillation, a été incorporée à raison de 0,06‰ et 0,13‰. Cinq catégories de fromage ont été obtenues : fromage non aromatisé (T), fromage aromatisé avec des doses respectives de 0,06‰ et 0,13‰ de l'HE du romarin (R0,06 et R0,13) et de l'armoise blanche (AR0,06 et AR0,13). Le profil sensoriel et les propriétés physico-chimiques de ces fromages ont été évaluées. Les résultats montrent que l'aromatisation influence significativement ($P < 0,05$) sur les attributs sensoriels analysés : 'apparence', 'flaveur' et 'intensité de l'arôme'. Ainsi, le profil sensoriel du fromage R0,13 a été le mieux apprécié, contrairement au fromage AR0,13. Sur le plan physico-chimique, aucune différence significative ($P > 0,05$) n'a été constatée pour la matière grasse, le pH, les minéraux et la teneur en acide lactique pour les cinq catégories du fromage. Cependant, la couleur sur l'échelle Hunter-Lab (paramètres L^* et b^*) a été significativement influencée par le type du fromage. Ainsi, trois lots ont été identifiés : [fromage T, R0,06 et R0,13], [AR0,06] et [AR0,13]. En termes de conclusion, le fromage de chèvre à base de l'HE du romarin peut constituer une source de diversification des produits laitiers commercialisés par les coopératives féminines de la zone oasienne du Sud-est marocain.

Mots-clés. Fromage – Oasis – Romarin – Armoise blanche – Physico-chimique – Sensoriel.

Flavored Moroccan goat cheese prepared with rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) and white wormwood (*Artemisia herba-alba* Asso) essential oils: Sensory profile and physicochemical properties

Abstract. With the objective of providing a new dairy product to oases women's goat milk processing units, a goat cheese has been produced by enzymatic coagulation. The essential oil (EO) of both species (*Artemisia herba-alba* Asso and *Rosmarinus officinalis* L.), extracted by hydro-distillation, was incorporated at a rate of 0.06‰ and 0.13‰. Five cheese categories were obtained: unflavoured cheese (T), flavoured cheese with respective doses of 0.06‰ and 0.13‰ of the EO of rosemary (R0.06 and R0.13) and white wormwood (AR0.06 and AR0.13). The sensory profile and physicochemical properties of prepared cheeses were evaluated. The results demonstrate that aromatization influences significantly ($P < 0.05$) the analyzed sensory attributes: 'appearance', 'flavour' and 'aroma intensity'. Thus, the sensory profile of "R0.13 cheese" was highly appreciated, contrarily to "AR0.13 cheese". For the physico-chemical properties, no significant difference ($P > 0.05$) was found for fat, pH, minerals and lactic acid content for the five categories of cheese. However, the colour on the Hunter-Lab scale (L^* and b^* parameters) was significantly influenced by cheese category. Thus, three batches were identified: [T – R0.06 – R0.13], [AR0.06] and [AR0.13]. In conclusion, flavoured goat cheese with rosemary EO can be used as a new dairy product marketed by women's cooperatives in the oasis regions of southern-east of Morocco.

Keywords. Cheese – Oasis – Rosemary – Wormwood – Physico-chemical – Sensory.

I – Introduction

Au Maroc, les coopératives féminines ne représentent qu'environ 14% du tissu coopératif national. Ces coopératives concentrent leurs activités au développement économique (emploi et revenu) de leurs terroirs à travers des activités génératrices de revenus tel que la valorisation des produits locaux (MAES, 2017). A l'échelle des oasis, la femme occupe une place prépondérante dans le fonctionnement des unités de production vu la migration des hommes dans les régions Nord du Maroc ou à l'étranger. Ces unités féminines concentrent leurs activités dans la valorisation du lait en fromage frais uniquement malgré l'excédent laitier qui s'oriente vers l'autoconsommation (Noutfia *et al.*, 2016). Dans ce sens et dans une perspective (i) de valoriser davantage les produits locaux des oasis, dont principalement le lait de chèvre et les plantes aromatiques et médicinales (PAM), et (ii) de faire bénéficier davantage la femme rurale oasienne d'autres sources de revenus, le présent travail propose de développer un nouveau produit laitier à base du lait de chèvre et des huiles essentielles des PAM autochtones des oasis.

II – Matériel et méthodes

1. Fabrication du fromage

Le lait de la chèvre Drâa (race caprine autochtone des oasis) a été utilisé pour la fabrication du fromage à travers une coagulation enzymatique. Les échantillons du lait ont été prélevés de la station expérimentale d'Errachidia à raison de 8 litres par fabrication. L'huile essentielle (HE) des espèces *Artemisia herba-alba* Asso et *Rosmarinus officinalis* L. a été extraite par une hydro-distillation au laboratoire et a été incorporée à raison de 0,06‰ et 0,13‰. Cinq catégories de fromage ont été développées : fromage non aromatisé (T), fromage aromatisé avec 0,06‰ et 0,13‰ de l'HE du romarin : (R0,06) et (R0,13), fromage aromatisé avec 0,06‰ et 0,13‰ de l'HE de l'armoise blanche : (AR0,06) et (AR0,13).

2. Evaluation du profil sensoriel

Pour cette analyse, sept panélistes semi entraînés ont évalués le profil sensoriel des fromages élaborés. Cette évaluation a été faite sur une échelle hédonique de 0 à 5 pour les attributs : flaveur, intensité de l'arôme et apparence.

3. Analyses physico-chimiques

Ces analyses ont porté sur la détermination du pH, acidité Dornic, matière grasse, cendres et couleur sur l'échelle chromatique L* (Luminance), a* (Echelle de rouge) et b* (Echelle de jaune). Toutes ces analyses ont été réalisées avec trois répétitions selon les normes internationales.

III – Résultats et discussion

1. Evaluation des profils sensoriels des fromages aromatisés

Le profil sensoriel des différents fromages aromatisés est reporté dans la Table 1.

Table 1. Effet de l'aromatisation sur l'acceptabilité des fromages à base du lait de chèvre

Fromage	Apparence	Sensation à la bouche	Intensité arôme
Nature	4,26 ^{a,b}	3,64 ^{a,b}	2,09 ^a
R 0,06‰	4,25 ^{a,b}	4,04 ^{a,b}	3,36 ^c
R 0,13‰	4,37^a	4,17^a	3,81 ^{b,c}
AR 0,06‰	3,89 ^b	3,79 ^{a,b}	3,96 ^{b,d}
AR 0,13‰	3,94 ^{a,b}	3,48 ^b	4,34 ^d

D'une manière générale, l'aromatisation influence significativement ($P < 0,05$) les trois attributs proposés pour cette analyse sensorielle. Cependant, cette aromatisation ne semble pas affecter de la même manière ces attributs. Par rapport au fromage non aromatisé, l'incorporation de l'HE du Romarin améliore considérablement la flaveur du fromage contrairement à l'HE de l'armoise blanche. Le même constat peut être généralisé pour l'attribut «apparence». L'intensité de l'arôme a été beaucoup plus prononcée pour le fromage AR0,13. Ainsi, le score obtenu pour cet attribut augmente avec la dose de l'HE et en passant du romarin à l'armoise blanche. Comparativement à d'autres travaux, Josipović *et al.*, (2015) rapportent que la qualité sensorielle du fromage blanc est améliorée en incorporant des herbes frais et séchés du romarin et du persil. De même, l'incorporation de l'HE de l'origan améliore la flaveur et l'arôme d'un fromage traditionnel de l'Argentine (Marcial *et al.*, 2016). Il a été rapporté que l'apparence des fromages aromatisés est toujours liée à la brillance et à l'humidité de la surface (Asensio *et al.*, 2014). Ainsi, un faible score attribué à cet attribut (apparence) s'explique par des défauts liés au dégagement des gouttelettes d'eau à la surface du fromage et à une brillance non appréciée. Ceci permet de déduire que le fromage AR0,06 est beaucoup plus susceptible à la génération de ce type de défauts, contrairement au fromage R0,13. Pour le contexte marocain, nos résultats sont en désaccord avec les obtentions de Zantar *et al.* (2013) qui ont révélés une préférence des dégustateurs du fromage non aromatisé par rapport aux fromages aromatisés.

2. Composition physico-chimique des fromages

Les paramètres physique et chimique des fromages aromatisés sont donnés dans la Table 2.

Table 2. Valeurs moyennes de quelques paramètres physico-chimiques des fromages aromatisés

Fromage	pH	Acidité (g/kg)	MG (%)	Cendres (%)	L*	a*	b*
Nature	4,55 ^a	6,50 ^a	19,5 ^a	1,48 ^a	83,3 ^{a,b}	-0,79 ^a	16,1 ^{a,b}
R 0,06‰	4,60 ^a	6,80 ^a	18,1 ^a	1,50 ^a	83,7 ^{a,b}	-0,76 ^a	15,7 ^{a,b}
R 0,13‰	4,58 ^a	6,57 ^a	17,9 ^a	1,42 ^a	84,3 ^{a,b}	-0,81 ^a	15,7 ^{a,b}
AR 0,06‰	4,59 ^a	6,23 ^a	19,1 ^a	1,63 ^a	85,3 ^a	-0,86 ^a	16,9 ^a
AR 0,13‰	4,62 ^a	6,43 ^a	19,0 ^a	1,43 ^a	83,0 ^b	-0,87 ^a	15,3 ^b

Le pH des cinq catégories de fromage varie ($P > 0,05$) entre 4,55 et 4,62. Ce pH est comparable au fromage frais aromatisé par les huiles essentielles, avec des doses de 0,5‰ et 1‰, du Thym et d'Origan (Zantar *et al.*, 2013 ; Zantar *et al.*, 2014). Pour l'acidité, la teneur en acide lactique varie entre 6,23‰ pour le fromage aromatisé avec l'Armoise à 6,80‰ pour le fromage aromatisé avec le Romarin. Par rapport au témoin, le tableau 2 montre que l'aromatisation avec l'HE du Romarin semble augmenter légèrement l'acidité (6,57-6,80‰) du fromage, contrairement à l'HE de l'Armoise (6,23-6,43‰).

La fraction grasse (MG) et minérale (cendres) des fromages ne semblent pas être influencée statistiquement ($P > 0,05$) par l'incorporation des huiles essentielles. Cependant, cette aromatisation semble diminuer la teneur en matière grasse. Ainsi, des valeurs légèrement inférieures à la MG du témoin (19,5%) ont été obtenues pour les fromages aromatisés. Ces observations peuvent témoigner d'une douce lipolyse pour les fromages aromatisés. D'une manière générale, le profil en MG concorde avec l'étude de Foda *et al.* (2010).

Pour la couleur, sur l'échelle chromatique $L^*a^*b^*$, il ressort que l'incorporation des huiles essentielles influence significativement ($P < 0,05$) sur les paramètres L^* et b^* . Le paramètre a^* ne semble pas être affecté par l'aromatisation. En plus, les valeurs maximales et minimales de L^* et b^* ont été observées pour les fromages (à base de l'Armoise) AR0,06 et AR 0,13 respectivement. En effet, le fromage aromatisé avec une concentration élevée en HE de cette espèce aura une couleur moins blanche. La diminution de la valeur de L^* est traduite par une variation de la couleur entre 'le blanc brillant' et 'le jaune terne' (Özsunar, 2010). Ce changement de couleur est le signe d'une perte d'eau/déshydratation (Akbulut, 2007 ; Özsunar, 2010). Des études montrent que l'incorporation des huiles essentielles dans le fromage permet d'augmenter sa capacité d'égouttage, en donnant des gels plus compacts avec des teneurs en eau relativement faible par rapport au fromage non aromatisé (Akarca *et al.*, 2016). Ceci concorde avec les résultats de ce travail pour le fromage aromatisé avec l'armoise blanche.

IV – Conclusions

En guise de conclusion, il ressort que l'aromatisation du fromage avec l'huile essentielle du romarin avec une dose de 0,13‰ permet une amélioration notable de la perception du fromage de chèvre de part sa flaveur et son apparence. Cette catégorie de fromage peut être adoptée et commercialisée par les coopératives féminines de la zone oasienne du Sud-est marocain dans une perspective de diversifier leurs productions et améliorer leurs revenus.

References

- Akarca G, Çağlar A and Tomar O, 2016.** The effects spicing on quality of mozzarella cheese. *Mljekarstvo: časopis za unaprjedenje proizvodnje i prerade mlijeka*, 66(2), 112-121.
- Akbulut Ç, 2007.** The Effect of Whey Draining pH on Some Physicochemical and Sensory Properties of Mozzarella Cheese Made From Buffalo Milk. Msc Thesis On dokuz Mayıs University Graduate School of Natural and Applied Science Samsun-Turkey.
- Asensio CM, Gallucci N, Oliva MDLM, Demo MS and Grosso NR, 2014.** Sensory and bio-chemical preservation of ricotta cheese using natural products. *International journal of food science & technology* 49(12), 2692-2702.
- Foda MI, El-Sayed MA, Hassan AA, Rasmy NM and El-Moghazy MM, 2010.** Effect of spearmint essential oil on chemical composition and sensory properties of white cheese. *Journal of American Science* 6(5), 272-279.
- Josipović R, Knežević ZM, Frece J, Markov K, Kazazić S and Mrvčić J, 2015.** Improved properties and microbiological safety of novel cottage cheese containing spices. *Food technology and biotechnology* 53(4), 454.
- MAES, 2017.** Ministère de l'Artisanat et de l'Economie Sociale. 95ème journée internationale des coopératives. Rabat-Maroc.
- Marcial GE, Gerez CL, de Kairuz MN, Araoz VC, Schuff C and de Valdez GF, 2016.** Influence of oregano essential oil on traditional Argentinean cheese elaboration: Effect on lactic starter cultures. *Revista Argentina de microbiologia* 48(3), 229-235.
- Noutfia Y, Zantar S, Alem C and Ibbelbachyr M, 2016.** Chaîne de commercialisation du fromage de chèvre dans la zone oasienne de la vallée de Drâa du Sud-est Marocain. In: Napoléone M. (ed.), Ben Salem H. (ed.), Boutonnet J.P. (ed.), López-Francos A. (ed.), Gabiña D. (ed.). *The value chains of Mediterranean sheep and goat products. Organisation of the industry, marketing strategies, feeding and production systems.* Zaragoza: CIHEAM, 2016. 705 p. (Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens ; n. 115).
- Özsunar A, 2010.** The Effect of Mixture With Water Buffalo and Cow Milk to Mozzarella Like Cheese in Physicochemical Properties and Aroma Profile. Ph Thesis Trakya University Graduate School of Natural and Applied Science Tekirdağ Turkey.
- Zantar S, Hassani Zerrouk M, Zahar M, Saidi B, Noutfia Z, Laglaoui A, Larbi T, Chentouf M, 2013.** *Options Méditerranéennes, A*, 108, 183-190.
- Zantar S, Yedri F, Mrabet R, Laglaoui A, Bakkali M and Hassani Zerrouk M, 2014.** Effect of Thymus vulgaris and Origanum compactum essential oils on the shelf life of fresh goat cheese, *Journal of Essential Oil Research* 26(2), 76-84.