
Soumis le : 5/06/2014

Forme révisée acceptée le : 28/06/2016

Auteur correspondant : ybenmalem@yahoo.fr

Nature & Technology

Influence de quelques paramètres de production sur la qualité physico-chimique et technologique du lait de vache dans les zones de plaines du haut cheliff en algérie

Remane Benmalem Y, Bellal M M. , Nouani A.

*Ecole nationale supérieure d'agronomie d'El Harrach, Algérie, email : ybenmalem@yahoo.fr
Université de Boumerdes, Algérie*

Abstract

The chemical milk composition and its coagulation properties varies due to many factors related to the animal or environment. Among these factors the lactation stage, parity, and breed were studied on two lots of cows : Montbelairde and prim'Holstein investigated in real production conditions in two different farms located in plains of high cheliff. The results indicated that the lactation stage has a more significant effect that the parity on milk composition (content fat and proteins) and coagulation properties, using in our tests the rough extract coagulant sheep in comparison with the rennet reference. Our observation have also shown that increasing of the useful materials during lactation was progressive and parallel to the decrease of the quantity of the milk produced and the fat content which is much more sensitive to other factors such as the feed. Moreover the correlation study between production factors and physic-chemical and technological milk variables has confirmed that there are significant and negative correlations confirming the well- known factors for the two breeds.

Keywords: Milk; Prim'Holstein; montbéliarde; lactation; breed; correlation;

Résumé

La composition chimique du lait et son aptitude à la coagulation varient sous l'effet de nombreux facteurs liés à l'animal ou au milieu. Parmi ces facteurs, le stade de lactation, le numéro de lactation et la race ont fait l'objet d'une étude sur deux lots de vaches de races: Montbéliarde et Prim'Holstein, conduites en conditions réelles de production dans deux fermes différentes situées dans les plaines du haut cheliff. Les résultats ont indiqué que le stade de lactation a un effet plus significatif que le numéro de lactation sur la composition du lait (taux de matières grasses et protéines) et ses aptitudes à la coagulation, en utilisant dans nos essais l'extrait coagulant ovine à l'état brut en comparaison avec la présure de référence. Nos observations ont montré aussi que l'augmentation des matières utiles durant la période de lactation était en partie progressive et en parallèle à la diminution de la quantité de lait produite, ainsi que le taux butyreux qui est beaucoup plus sensible aux autres facteurs. Par ailleurs l'étude corrélationnelle entre les facteurs de production et les variables physico-chimiques et technologiques du lait nous a confirmé qu'il existe des corrélations significatives et négatives confirmant des propriétés bien connues entre certains facteurs pour les deux races.

Mots-clés: lait; Prim'Holstein; Montbéliarde; lactation; race; corrélation;

1. Introduction

La consommation algérienne du lait connaît une évolution croissante depuis l'Indépendance, la poussée démographique ainsi que l'amélioration du niveau de vie de la population induit une forte demande de ce produit de base. Par ailleurs l'insuffisance de la production locale asreint le pays à recourir depuis plusieurs années à des importations massive de lait en poudre. Certainement beaucoup d'efforts ont été

consentis par les différents acteurs de la filière lait notamment la politique de l'élevage laitier basé sur l'importation de races améliorées, cependant les connaissances disponibles sur les systèmes d'élevage et les contraintes limitant les performances des animaux restent largement méconnues. D'autre part les effectifs bovins dans les zones de plaines du haut Chéiff de la wilaya de Ain defla rendent compte d'un potentiel laitier très important qui s'exprime surtout en terme de composition raciale des troupeaux [1], cette wilaya

10 Influence de quelques paramètres de production sur la qualité physico-chimique et technologique du lait de vache dans les zones de plaines du haut Cheliff en Algérie

avec celle de Médéa, sont des régions limitrophes à vocation agricole peuvent être qualifiées de bassins laitiers, cependant à notre connaissance peu de travaux ont été réalisés dans ces régions sur l'élevage bovin, ainsi que sur la variation de la qualité du lait sous l'influence de certains facteurs zootechniques.

2. Matériels et méthodes

Deux exploitations ont été choisies, pour leur représentativité (taille de l'effectif, localisation, disponibilité de l'information, bon état de santé des vaches), l'étude a été menée dans des conditions d'élevage intensifs, le tri est porté sur deux lots de vaches laitières appartenant à deux races différentes à savoir :

- 06 vaches issues de la race Prim'Holstein réparties en deux sous lots : l'un de 03 vaches primipares âgées de 02 à 03 ans et l'autre de 03 multipares âgées de 03 à 04 ans au niveau de la ferme pilote de Bessami située à Khemis miliana.
- 06 vaches issues de la race Montbéliarde réparties en deux sous- lots de 03 vaches chacun, présentant les mêmes catégories d'âge que celles de la première race (un lot de primipares et un autre de multipares).

Les collectes de lait se sont déroulées de mars à octobre, (du début de lactation à la fin de lactation), et destinées à des analyses physico-chimiques, et des tests d'aptitude à la coagulation, en utilisant la pepsine ovine en comparaison avec la présure commerciale. Les tests de l'aptitude à la coagulation ont été évalués par la détermination du temps de coagulation par la présure de référence et la pepsine ovine selon un procédé modifié [2]. Les traitements statistiques des résultats ont été effectués à l'aide du logiciel Statistica version 8.0. 550.

3. Résultats et discussion

3.1 Effet du numéro de lactation sur la qualité du lait et de son aptitude à la coagulation

La comparaison entre les deux numéros de lactation pour chacune des deux races, montre que la teneur en matières grasses est en faveur des primipares au cours des 03 stades de lactation, chez la race Montbéliarde, dans ce sens les primipares ont des taux butyreux supérieurs à ceux des des multipares [3,4].

Par ailleurs pour la race Prim'Holstein, les teneurs en matières grasses sont plus faibles chez les primipares, cela ne peut être imputé qu'à l'effet dilution de lait [5], due à une production laitière plus élevée au cours du premier et deuxième stade de lactation, pour diminuer après légèrement au troisième stade de lactation chez les primipares. Concernant le taux protéique, on constate sur le tableau 1 que l'écart en protéines est en faveur des multipares, pour les vaches de race prim'Holstein, alors que pour les Montbéliardes il est en faveur des primipares au cours du premier et deuxième stade de lactation, avec une légère fluctuation au cours du troisième stade de lactation en faveur des multipares. Nos résultats concordent en partie avec certains auteurs [3] qui rapportent que le taux de protéines chez les primipares est inférieur à celui des multipares.

On remarque aussi pour la plupart des cas une évolution progressive du taux protéique du premier stade au troisième stade de lactation, de façon inverse à la quantité de lait produite [6,7].

On peut tenter d'interpréter la différence des variations du taux de protéines du lait des vaches Montbéliardes au début et au milieu de lactation par la mauvaise santé des vaches ou du tissu mammaire qui peuvent altérer la teneur en protéines du lait [7].

Influence de quelques paramètres de production sur la qualité physico-chimique et technologique du lait de vache 11 dans les zones de plaines du haut Cheliff en Algérie

Tableau 1.

Analyse statistique des différents paramètres du lait des vaches des deux races en fonction du numéro de lactation

Moy: moyenne; lact: lactation; Ec-T::ecart-type; EST: extrait sec total; MG: matières grasses; Pr: protéines; TCpr: temps de coagulation par la pression; TCpo: temps de coagulation par la pepsine ovine; l:litre.

Race	Variables	Stade lact 1		Stade lact 2		Stade lact 3	
		Moy lact 1 ± Ec-T	Moy lact 2 ± Ec-T	Moy lact 1 ± Ec-T	Moy lact 2 ± Ec-T	Moy lact 1 ± Ec-T	Moy lact 1 ± Ec-T
Prim'Holstein	Quantité de lait (litre)	21,33	16,33	17	12,66	7,66	8,66
	Acidité °D	16,33± 1,52	16,33± 0,57	17 ± 01	18± 0	17 ± 01	18 ± 01
	Densité g/l	1029,00 ± 01	1030,77 ± 1,82	1032,63 ± 0,32	1030,4 ± 1,58	1031,73 ± 0,57	1033,13± 0,80
	EST g/l	111,88 ± 8,44	124,53 ± 8,4	122,56 ± 2,27	129,4 ± 11,88	137,85 ± 4,03	139,63 ± 3,02
	MG g/l	28,99 ± 4,91	33,53 ± 1,05	28,03 ± 1,44	38,11 ± 6,29	44,33 ± 4,46	43,66 ± 4,84
	Pr g/l	28,60 ± 0,85	33,53 ± 1,05	30,16 ± 0,76	34,94 ± 2,03	34,33 ± 0,63	34,66 ± 0,64
	Caséines g/l	27,83 ± 0,72	32,59 ± 0,95	29,27 ± 1,04	33,64 ± 1,32	34,20 ± 0,77	33,40 ± 1,08
	TCpr (s)	116,33 ± 44,74	63,00 ± 38,57	93,33 ± 30,55	42,33 ± 16,62	102,33 ± 20,25	99,00 ± 48,28
TCpo(s)	133,00 ± 50,68	68,00 ± 5,29	268,66 ± 95,29	177,33 ± 32,57	250,66 ± 64,66	261,66 ± 131,22	
Montbéliarde	Quantité de lait (l)	21	22,33	9,5	11,66	9	11
	Acidité °D	15,00 ± 0	16,00 ± 1	15,33 ± 0,57	16,66 ± 1,52	17,33 ± 1,52	16,33 ± 1,52
	Densité g/l	1030,86 ± 2,57	1031,80 ± 1,80	1032,13 ± 0,98	1029,26 ± 2,19	1033,73 ± 0,64	1033,43 ± 0,86
	EST g/l	128,92 ± 5,23	123,14 ± 7,29	121,62 ± 3,67	113,79 ± 4,98	129,49 ± 1,08	127,08 ± 2,11
	MG g/l	38,33 ± 1,15	32,00 ± 3,60	30,06 ± 1,06	29,76 ± 0,68	33,00 ± 1,00	31,66 ± 1,52
	Pr g/l	29,86 ± 1,55	28,50 ± 0,95	32,71 ± 0,52	30,55 ± 2,18	35,00 ± 1,49	35,36 ± 1,40
	Caséines g/l	29,26 ± 1,96	27,7 ± 0,38	32,20 ± 0,59	29,92 ± 2,29	34,52 ± 1,47	34,13 ± 1,40
	TCpr (s)	70,66 ± 7,57	105,66 ± 27,46	88,33 ± 118,35	121,66 ± 88,38	93,33 ± 12,42	140,00 ± 9,64
TCpo(s)	119,00 ± 44,19	161,66 ± 12,52	145,66 ± 169,52	281,33 ± 137,71	147,33 ± 19,62	250,33 ± 9,50	

En fin de lactation le taux de protéines est légèrement plus élevé chez les multipares des deux races comparativement aux primipares [8].

Le numéro de lactation n'a pas d'effet significatif sur la matière sèche au cours des trois stades de lactation, dans ce sens l'augmentation ou la diminution de l'extrait sec total est en relation directe avec la variation du taux protéique et du taux butyreux [9].

L'aptitude à la coagulation exprimée dans notre étude par le temps de coagulation, a enregistré des écarts de variation qui sont dans la plupart des cas non significatifs ($p > 0,05$). Par ailleurs il semble que les meilleurs temps de coagulation de nos laits sont obtenus en parallèle avec les teneurs les plus élevées en caséines entre les deux numéros de lactation et au cours des trois stades de lactation, ce qui explique en partie la variation de l'aptitude à la coagulation [10].

3-2 Effet du stade de lactation sur la qualité du lait et son aptitude à la coagulation

Le test ANOVA à un facteur utilisé montre sur la figure n°1 relative aux variations des taux de matières grasses pour le lait des vaches Prim'Holstein, que l'évolution de ces taux est progressive au fur et à mesure de l'avancement de la lactation.

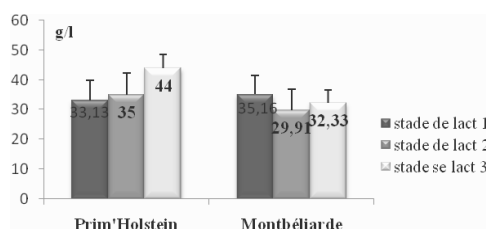


Fig 1. Variation de la matière grasse en fonction du stade de lactation

Le taux butyreux diminue en début de lactation pour atteindre un minimum au bout d'environ 6 semaines, puis remontent progressivement jusqu'en fin de lactation [9].

Parallèlement, il est à noter aussi que la production de lait a diminué au cours de la période de lactation, en effet le rendement en lait augmente en début de lactation jusqu'à atteindre un pic puis diminue progressivement [11].

Concernant la variation des matières grasses du lait des vaches Montbéliardes, la figure n°1 montre que l'évolution n'est pas régulière comme dans le cas de la Prim'Holstein, car le début de lactation est marqué par un taux butyreux assez élevé.

Au deuxième stade de lactation, on constate une diminution de la teneur en matières grasses et ce malgré la chute de la production du lait qui a suivi logiquement l'avancement de la lactation, ce qui nous

12 Influence de quelques paramètres de production sur la qualité physico-chimique et technologique du lait de vache dans les zones de plaines du haut Cheliff en Algérie

laisse déduire que la matière grasse n'est pas affectée par la diminution de la quantité de lait dans ce cas. Le taux butyreux chutait alors que la quantité de lait produite diminuait [12].

On constate sur la figure n°2 que les variations des teneurs en protéines entre les stades de lactation présentent une évolution progressive au fur et à mesure de l'avancement de la période de lactation. Notons que la teneur en protéines évolue de façon inverse à la quantité de lait produite [6,7].

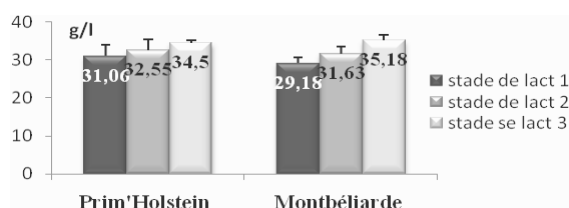


Fig 2. Variation du taux de protéines en fonction du stade de lactation

3.3. Etude des corrélations entre les paramètres de production et les variables physico-chimiques et technologiques du lait

Le test de corrélation nous permet de mettre en évidence les relations de dépendance qui peuvent exister entre les différents facteurs étudiés. Au seuil de la signification totale $\alpha = 0,05$, on peut rejeter l'hypothèse nulle (absence de corrélation significative entre les variables), la matrice de corrélation résultante est présentée dans le tableau n°2 pour la race Prim'Holstein et sur le tableau n°3 pour la Montbéliarde. L'approche de corrélation nous a permis de conclure que le stade de lactation semble avoir un effet significatif sur les variables physicochimiques et technologiques surtout les matières azotées et le temps de coagulation à la pepsine ovine dont les corrélations significatives sont constatées pour les deux races, contrairement au facteur numéro de lactation, qui ne semble pas avoir beaucoup d'effet sur les variables physicochimiques, sauf pour quelques-unes, notamment les matières azotées chez la Prim'Holstein et le rapport c/pr chez la Montbéliarde. Les deux facteurs de production : numéro de lactation et le stade de lactation ont fait varier les MAT, les protéines et les caséines dans le même sens (corrélation positive).

Tableau 2.

Matrice de corrélation entre les facteurs de production et les variables physico-chimiques du lait de la race Prim'Holstein

	N° lact	Std lac	Acidité	pH	Densité	MG	AG	EST	MAT	Pr	Caséines
N° lact	1,00										
Std lac	0,00	1,00									
acidité	0,32	0,45	1,00								
pH	-0,28	-0,61	-0,91	1,00							
densité	0,09	0,62	0,40	-0,54	1,00						
MG	0,41	0,60	0,40	-0,58	0,39	1,00					
AG	0,41	0,60	0,40	-0,58	0,39	1,00	1,00				
EST	0,32	0,75	0,50	-0,68	0,69	0,93	0,93	1,00			
MAT	0,64	0,58	0,39	-0,48	0,38	0,86	0,86	0,82	1,00		
Pr	0,65	0,54	0,41	-0,50	0,37	0,88	0,88	0,83	0,99	1,00	
Caséines	0,56	0,57	0,33	-0,44	0,36	0,88	0,88	0,82	0,98	0,98	1,00

En gras, valeurs de r significatives au seuil $\alpha = 0,05$ (test bilatéral) ; r : coefficient de corrélation ; N° lact : numéro de lactatio ; Std lac : stade de lactation; pr: protéins ; AG: acides gras; EST: extrait sec total; MAT: matières azotées totales.

Tableau 3.

Matrice de corrélation entre les facteurs de production et les variables physico-chimiques du lait de la race Montbéliarde

	N° lact	Std lac	acidité	pH	densité	MG	AG	EST	MAT	Pr	Caséines
N° lact	1,00										
Std lac	0,00	1,00									
acidité	0,22	0,41	1,00								
pH	-0,22	0,47	-0,96	1,00							
densité	-0,06	0,52	0,21	-0,30	1,00						
MG	0,14	0,26	0,27	-0,32	0,14	1,00					
AG	0,14	0,26	0,27	-0,32	0,14	1,00	1,00				
EST	0,05	0,50	0,32	-0,40	0,63	0,85	0,85	1,00			
MAT	0,19	0,74	0,46	-0,50	0,50	0,45	0,45	0,61	1,00		
Pr	0,21	0,70	0,47	-0,52	0,52	0,49	0,49	0,65	0,99	1,00	
Caséines	0,13	0,71	0,43	-0,48	0,51	0,47	0,47	0,63	0,99	0,99	1,00

En gras, valeurs de r significatives au seuil $\alpha = 0,05$ (test bilatéral) ; r : coefficient de corrélation ; N° lact : N° de lactatio ; Std lac : stade de

lactation; pr: protéins ; AG: acides gras; EST: extrait sec total; MAT: matières azotées totales.

4. Conclusion

Cette étude nous a conduit à confirmer que le stade de lactation a un impact plus important sur la variation de la qualité physico-chimique et technologique du lait par rapport au facteur numéro de lactation pour les deux races de vaches étudiées.

References

- [1] Belhadia M., Saadoud M., Yakhlef H., Bourbouze A., 2009. La production laitière bovine en Algérie : Capacité de production et typologie des exploitations des plaines du Moyen Cheliff. *Revue Nature et Technologie*. n° 01, p.p. 54-62.
- [2] Berridge N.J., 1952. An improved method of observing the clotting of milk containing rennin. *J. Dairy. Res.* 19, p.p. 328- 329.
- [3] Agabriel C., Coulon J.B., Marty G., Cheneau N., 1990. Facteurs de variation du taux protéique du lait de vache : Etude dans des exploitations de Puy- de-Dôme. *INRA prod. Anim.*, 3 (2), p.p. 137 – 150.
- [4] Coulon J.B., Macheboeuf D., 1994. Effet du numéro de lactation sur l'aptitude à la coagulation du lait de vache. *INRA, Elsevier, Ann. Zootech.* 43, p.p. 135- 140.
- [5] Labarre J. F., 1994. Nutrition et variation du taux de matières grasses du lait de vache. *Rec. Méd. Vét*, 170, p.p. 381-389.
- [6] Rémond B., 1987. Influence du stade de lactation et de l'âge sur la composition chimique du lait. In : *Le lait, matière première de l'industrie laitière. INRA publication, Versailles*, p.p. 151-159.
- [7] Schultz M.M., Hansen L.B., Steuernagel G.R., Kuck Al., 1990. Variation of milk fat, protein and somatic cells for dairy cattle. *J.Dairy .Sci.*, n°73, p.p. 484- 493.
- [8] Hurtaud C., Rulquin H., Verite R., 1998. Effects of graded duodenal infusions of glucose on yield and composition of milk from dairy cows. 1. Diets based on corn silage. *J. DairySci.* 81, 3239 p.
- [9] Croguennec T., Jeantet R., Brulé G., 2008. *Fondements physicochimiques de la technologie laitière*. Paris, Lavoisier, 161p.
- [10] Macheboeuf J.B., Coulon J.B., D'Hour P., 1993. Aptitude à la coagulation du lait de vache : influence de la race, des variants génétiques des lactoprotéines du lait, de l'alimentation et numéro de lactation. *INRA. Pro. Anim.*, Vol 4.n°5, p.p. 333-344.
- [11] Choumei Y., Kahi A.K., Hirooka H., 2006. Fit of Wood's function to weekly records of milk yield, total digestible nutrient intake and body weight changes in early lactation of multiparous Holstein cows in Japan. *Livestock Science* n°104, p.p. 156 – 164.
- [12] Losq G., Brunschwig P., Dassé B., Gangnat I., 2008. Les rations sèches : Simplifier et alléger le travail, mais au prix fort. *Cap élevage*, n°22, p.p. 6-8.