

SUR LA DIGESTIBILITÉ DU LAIT DE VACHE FRAIS ET AIGRI,

par le Professeur D^r ORLA-JENSEN et BERNHARD SPUR.

Ecole Polytechnique de Copenhague.

Etant donné que le lait de vache exerce un effet de tampon très appréciable, il est évident *a priori* que plus il est acide, plus il est facile à digérer par la pepsine de l'estomac. Il en sera tout particulièrement ainsi pour les personnes dont le suc gastrique contient trop peu d'acide chlorhydrique.

Cependant, comme il n'a pas été fait jusqu'ici, à notre connaissance, d'expériences bien exactes sur la digestibilité, par la pepsine, du lait frais comparativement à celui qui renferme autant d'acide lactique que les dérivés ordinaires du lait aigri, (notamment le babeurre et le lait caillé contenant 1/2 à 3/4 % d'acide lactique, le yoghourt à environ 1 % et le képhir à environ 1 1/2 % d'acide lactique, il nous a paru intéressant d'entreprendre une série d'essais avec différentes proportions peu élevées d'acide chlorhydrique et après des temps d'action différents.

La pepsine que nous avons employée était la préparation bien connue dite de *Langebek*, préparée avec des estomacs de porc. Elle contient cependant si abondamment de chymosine, qu'après une action prolongée nous avons obtenu aussi, à des concentrations assez peu élevées en ions hydrogène, une dissolution d'une forte quantité de substances albuminoïdes du lait, fait qui tend à rendre un peu moins net le résultat auquel nous avions espéré aboutir.

Vu que le titrage au formol ne donne, pour la digestion par la pepsine, que des résultats peu distincts, nous avons choisi comme mesure la quantité d'azote soluble exprimée en pour cent d'azote total. Nous n'avons guère éprouvé de difficultés à obtenir des filtrats limpides parce que, le processus digestif terminé, la partie non digérée de la caséine se retrouvait constamment à l'état coagulé, et, d'autre part, parce que l'albumine et la globuline étaient coagulées auparavant. En effet, afin de prévenir le développement de bactéries, nous employions exclusivement du lait stérilisé. Si nous avons préféré stériliser le lait plutôt que d'y ajouter des antiseptiques, c'est que l'expérience nous avait appris que la stérilisation affecte la digestibilité du lait beaucoup moins que ne le font les divers antiseptiques.

Le lait stérilisé mesuré fut additionné de pepsine et de différentes

doses d'acide. Comme nous opérions sur des parties aliquotes des liqueurs filtrées, il fallait apporter des corrections aux calculs, eu égard aux modifications de volume causées par les additions; de même, nous avons déduit la quantité d'azote correspondant à la pepsine. La dose de pepsine utilisée était constamment de 0,2 %.

Acide lactique p. 100	HCl p. 100	Pourcentage d'azote soluble, par rapport à l'azote total			pH
		3 heures	6 heures	24 heures	
0,00	0	20,3	22,5	(42,2)	6,5
0,50	0	27,4	43,5	41,7	4,7
0,75	0	29,5	43,6	51,1	4,2
1,00	0	31,1	52,3	55,8	3,9
1,50	0	34,3	58,7	72,5	3,6
0,00	0,1	28,4	41,0	49,2	4,9
0,50	0,1	31,8	52,1	63,7	4,0
0,75	0,1	32,5	53,6		3,6
1,00	0,1	37,9	54,8	66,9	3,3
1,50	0,1	44,9	60,9	74,7	2,9
0,00	0,2	30,3	47,3	59,2	4,2
0,50	0,2	32,8	53,2	60,0	3,3
0,75	0,2	34,5	56,9	68,3	3,2
1,00	0,2	38,6	60,7		3,0
1,50	0,2	46,6	65,7	75,0	2,8
0,00	0,3	42,7	49,3	69,5	3,4
0,50	0,3	44,5	58,5	76,0	2,7
0,75	0,3	46,6	61,0	77,0	2,6
1,00	0,3	48,9	69,8	79,5	2,5
1,50	0,3	51,8	71,3	81,6	2,4

La digestion s'effectuait, en secouant de temps en temps, dans l'étuve à la température de 37°, le lait ayant été porté préalablement à cette température par un séjour au bain-marie. Lorsque la digestion devait être interrompue, on refroidissait à 10 degrés centigrades. Nous n'avons utilisé que la partie de filtrat qui avait passé à travers le filtre en moins d'une heure; nous pensons avoir éliminé ainsi l'effet qu'aurait eu une digestion ultérieure sur le filtre. L'addition d'acide sans pepsine provoque déjà, dans une certaine mesure, la dissolution de la caséine. C'est ainsi que l'addition de 1,5 % d'acide

lactique fit monter de 12,4 à 15,3 % la teneur du lait en azote soluble.

Les résultats de ces recherches se trouvent consignés au tableau ci-contre, Dans la dernière colonne est indiquée la valeur pH des concentrations en ions hydrogène résultant des additions d'acide. Ces concentrations ont été mesurées à l'aide de l'électrode à quinhydrone de BILLMANN, laquelle pour le lait acidulé s'ajuste de façon constante beaucoup plus vite que ne le fait l'électrode à hydrogène.

Aux yeux de ceux qui se seraient attendus à trouver un parallélisme parfait entre la concentration du lait en ions hydrogène et la portion d'azote soluble, les résultats obtenus par ces recherches apparaîtront comme un désappointement. Il se peut, en effet, que la digestion soit influencée non seulement par la concentration en ions hydrogène, mais encore par la nature spécifique des radicaux d'acide. La plus grande discordance provient cependant, comme il a été déjà dit, de la teneur en chymosine de la pepsine ; car, ainsi que l'un de nous l'a démontré dans les publications antérieures (I), les propriétés protéolytiques de la chymosine se manifestent après un certain temps déjà à la concentration normale en ions hydrogène du lait, et cette action se trouve fortement accélérée par la présence de doses même très faibles d'acide lactique. Le résultat obtenu au bout de vingt-quatre heures sans addition d'acide est, à vrai dire, sans nulle valeur ; car dans le lait il s'était développé une bactérie faiblement acidifiante provenant de la pepsine, bactérie qui ne pouvait pas croître là où l'on avait ajouté de l'acide.

Comme mesure de la digestion, il est raisonnable d'admettre la quantité d'azote dissoute au cours de 3 heures dans le lait non additionné d'acide lactique, et pour laquelle on a employé 0,3 % de HCl, qui est précisément la proportion généralement considérée pour la limite inférieure du contenu normal en acide chlorhydrique de l'estomac de l'homme. Cette quantité d'azote est de 43 % environ, et l'on en retrouve à peu près la même proportion dans le lait additionné de 0,1 % de HCl et d'acide lactique en quantité égale à celle qu'en contiennent le yoghourt et le képhir. Quand on n'a ajouté au lait qu'une dose d'acide lactique égale à celle que contiennent le babeurre (lait de beurre) et le lait caillé, le suc gastrique faiblement acide exige un temps plus long — soit six heures — pour le digérer aussi vigoureusement que le lait acidulé est digéré par un suc gastrique plus fortement acide. En fin de compte, nous voyons, comme on devait s'y attendre, que le lait acidulé est de digestion plus facile que le lait non acidulé.

(1) ORLA-JENSEN. — *Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz*, 1904, page 401 et 1907, p. 98.