

## Effet de la somatotropine bovine sur les quantités de lait traites après tétée des vaches Djakoré (*Bos indicus* x *Bos taurus*) au Sénégal

M Cissé, M Seck, M Bâ-Diao, I Sané

*Institut sénégalais de recherches agricoles, BP 2057 Dakar, Sénégal*

(Reçu le 18 avril 1995 ; accepté le 2 octobre 1995)

**Résumé** — Quarante-deux vaches indigènes Djakoré, un métis naturel Gobra (*Bos indicus*) x N'Dama (*Bos taurus*), élevées sur les pâturages sahéliens sans complémentation, ont été réparties en trois lots pour étudier l'effet sur la quantité de lait traite, après tétée, de la Sometribove, une formule «retard» de la somatotropine bovine (BST). La BST (250 ou 500 mg) était administrée tous les 14 jours par voie sous-cutanée, du dernier mois de la saison des pluies au troisième mois de la saison sèche, soit six injections par vache. La réponse sur la quantité de lait traite n'a été significative qu'à la dose de 500 mg de BST. Avec cette dose, l'augmentation de la production laitière a été de 0,93 kg/jour ( $p < 0,01$ ) pendant la saison des pluies, et 0,49 kg/jour ( $p < 0,01$ ) pendant la saison sèche. À la fin de l'expérience, toutes les vaches avaient perdu de l'état corporel, mais celles qui avaient reçu la dose de 500 mg de BST en avaient perdu davantage que les autres. Aucun effet néfaste sur la santé n'a été observé.

**vache / somatotropine / lait récolté après tétée / pâturages sahéliens**

**Summary** — Effect of bovine somatotropin on milk collected after suckling in Djakoré indigenous cows (*Bos indicus* x *Bos taurus*) in Senegal. Forty-two Djakoré indigenous cows, a crossbred Gobra (*Bos indicus*) x N'Dama (*Bos taurus*), managed on the sahelian pasture without complementation, were allocated into three groups in order to study the effect of Sometribove, a prolonged release formulation of bovine somatotropin (BST), on milk collected after suckling. BST (250 or 500 mg) was biweekly injected subcutaneously from the last month of the rainy season until the 3rd month of the dry season (six injections per cow). Through the total experimental period, increase in the milk collected was 18.3% (NS) with the dose of 250 mg of BST and 41.4% ( $P < 0.01$ ) with 500 mg of BST. The milk-collected response to BST was only significant with the dose of 500 mg of BST. With this dose, the increase in milk collected was 0.93 kg/day ( $P < 0.01$ ) during the rainy season and 0.49 kg/day ( $P < 0.05$ ) in the dry season. At the end of the experiment, all cows lost body condition; however, cows receiving 500 mg of BST lost more condition than the others. Any adverse effect on health was observed.

**cow / somatotropin / milk collected after suckling / sahelian pasture**

## INTRODUCTION

L'effet bénéfique de la somatotropine bovine (BST) sur la production laitière est aujourd'hui largement documenté (Chilliard, 1988a ; Cissé, 1992), surtout chez les vaches hautes productrices de lait, et les mécanismes d'action ont été partiellement élucidés (Peel et Bauman, 1987 ; Chilliard, 1988b ; Cissé, 1994). Peu d'essais ont été réalisés sur le continent africain sur les races indigènes à faible potentiel laitier (Phipps et al, 1991), et aucun essai, à notre connaissance, n'a été effectué en zone sahélienne. Le présent essai, essentiellement zootechnique, a été conduit au niveau des élevages traditionnels périurbains pour évaluer, chez les vaches de race locale, l'effet de la BST «retard» (Sometribove, Monsanto, Saint Louis, États-Unis), administrée à deux doses différentes, sur les quantités de lait récolté après tétée.

## CONDITIONS EXPÉRIMENTALES

### Site de l'étude et choix des éleveurs

L'étude a été réalisée dans la zone périurbaine de Dakar, précisément dans les «Niayes», bande côtière comprise entre les isohyètes 400 et 600 mm, au nord de Dakar. Cette zone bénéficie d'un microclimat particulier caractérisé par des températures moyennes modérées (24,9 °C) et une saison des pluies qui dure trois mois, de juillet à septembre. La pluviométrie enregistrée en 1993 a été de 275 mm. Les températures atteignent 21,4 °C en janvier-février, et 28 °C en octobre. Le relief est caractérisé par une série de bandes dunaires entre les dépressions interdunaires. La végétation, plus dense dans les dépressions que sur les dunes, est principalement constituée de *Maytenus senegalensis*, d'*Acacia albida*, de *Pari-nari macrophylla*, d'*Ipomea pestigridis*, de *Bra-chiaria lata* et de *Pennisetum pedicellatum*.

Dix éleveurs ont été retenus à l'échelon de cinq villages choisis dans la zone, sur un rayon de 10 km et sur la base de leur proximité de Dakar et de l'axe routier.

## Conduite des animaux

Quarante-deux vaches Djakoré (produit du croisement naturel du zébu Gobra (*Bos indicus*) et du taurin N'Dama (*Bos taurus*)) en lactation (18 primipares et 24 multipares), ayant vêlé entre le 17 avril et le 25 août 1993, ont été retenues. Au début des injections, les vaches étaient âgées de  $8 \pm 3$  ans, leur rang de lactation était de  $2,6 \pm 1,5$ , et elles étaient à leur  $8,7 \pm 2,9^{\text{e}}$  semaine de lactation. Le pâturage naturel a constitué l'essentiel de leur alimentation. Les veaux avaient accès à la mamelle deux fois par jour, le matin et le soir, avant la traite. Ils étaient essentiellement nourris avec le lait maternel. Progressivement, et avec l'avancée de la saison sèche, ils recevaient, entre les deux tétées, une alimentation solide à base de sons artisanaux de mil et de maïs, et des résidus de maraîchage : feuilles de haricot, de choux ou de navets, selon les disponibilités. Après la traite du matin (6-7 h), les vaches partaient au pâturage sans les veaux, retenus à l'enclos. Elles rentraient le soir vers 18-19 h et étaient à nouveau traitées, puis parquées en stabulation libre ou attachées au piquet, pendant la nuit, derrière les cases.

### Schéma de l'essai et mesures

À l'échelon de chaque élevage, les vaches ont été équitablement réparties en trois lots sur la base de la parité (primipares vs multipares), de la date de mise bas et du potentiel laitier : un lot témoin, un lot recevant 250 mg/14 jours de BST et un lot recevant 500 mg/14 jours de BST. Le potentiel laitier a été estimé, pour chaque vache, comme étant la quantité de lait traite pendant les 2 semaines précédant le début des injections ( $1,73 \pm 0,42$  kg en moyenne pour les trois lots). Les injections de BST ont démarré début septembre (dernier mois de la saison des pluies) et devaient se poursuivre pendant les deux premiers mois de la saison sèche au rythme d'une administration toutes les 2 semaines, soit au total six injections par vache. Toutefois, des contraintes imprévues ont retardé la date des troisième et dernière administrations de BST. Les injections ont été effectuées les 7 et 21 septembre, les 6 et 20 novembre, le 7 décembre, et le 12 janvier. La BST a été administrée par voie sous-cutanée, au niveau des côtes dans la région à l'arrière de l'épaule, en alternant les côtés droit et gauche.

La quantité de lait traite a été mesurée au pot gradué au mL, et convertie en kg après multiplication par la densité (1,02) du lait. Le contrôle s'est effectué une fois par semaine, matin et soir, sur chaque animal pendant une période pré-expérimentale de 2 semaines puis aux jours 3 et 10 après chaque administration de BST, correspondant à la phase de libération maximale de la Sometribove (Cissé et al, 1991 ; Rémond et al, 1991). Le lait bu par les veaux n'a pas été mesuré.

### Analyses statistiques

Trois périodes ont été distinguées dans l'analyse de la réponse zootechnique moyenne à la BST : la fin de la saison des pluies qui correspond au mois de septembre (deux premières injections), le début de la saison sèche (de novembre à décembre, soit les quatre dernières injections), et la période totale de traitement à la BST (soit au total six injections).

Les résultats moyens de quantités de lait traites obtenus au cours de ces périodes ont été analysés selon un modèle d'analyse de variance-covariance, en prenant en compte les facteurs traitement (BST vs témoin), parité (multipares vs primipares) et le potentiel laitier comme covariable. Les interactions entre le traitement et la parité d'une part, et le traitement et la covariable, d'autre part, ont été introduites dans le modèle. Pour chaque dose de BST, la réponse sur la quantité de lait récolté après tétée a été calculée selon le modèle suivant :

$$Y_{(ije)} = \mu + A_i + B_j + C_{(xl)} + AB_{ij} + B_{C_{(jxl)}} + e_{(ije)}$$

$Y_{(ije)}$  = variable dépendante,  $\mu$  = moyenne ajustée,  $A_i$  = effet de la parité,  $B_j$  = effet du traitement BST,  $C_{(xl)}$  = effet de la covariable,  $AB_{ij}$  = interaction traitement BST x parité,  $B_{C_{(jxl)}}$  = interaction traitement BST x covariable,  $e_{(ije)}$  = erreur résiduelle.

Pour chaque lot, le test *t* de Student (méthode des couples) a été utilisé pour comparer les variations saisonnières des quantités de lait traites.

### RÉSULTATS

Le traitement à la BST a augmenté les quantités de lait traites et la réponse a été

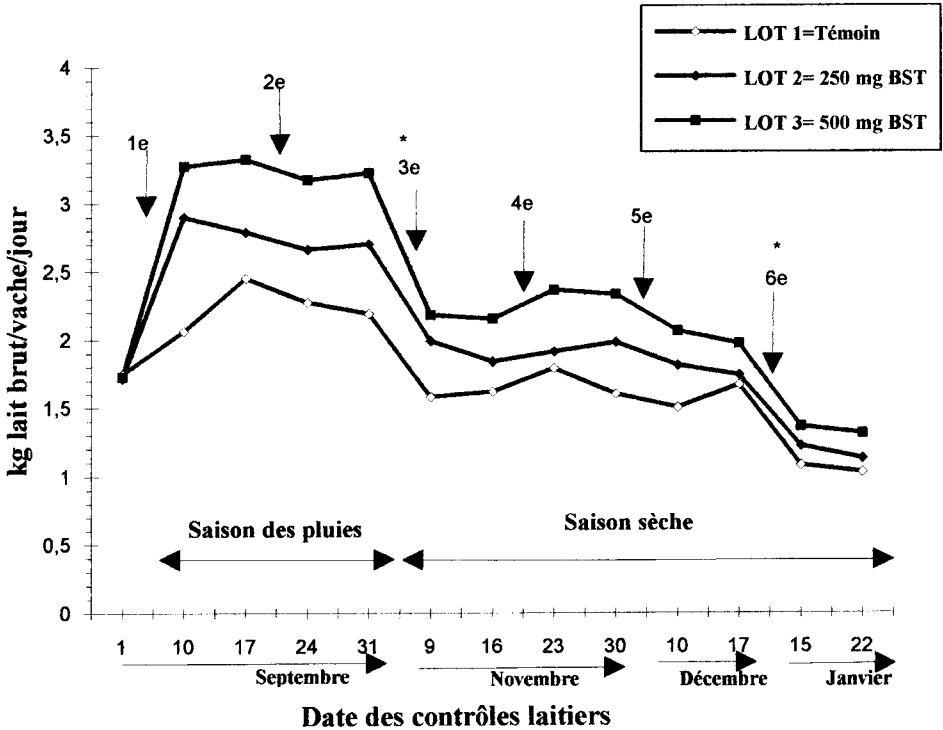
dose-dépendante (fig 1). Sur la période expérimentale totale, ces quantités ont été accrues de 0,29 kg/vache/jour (18,3 %) dans le lot 2 et de 0,84 kg/vache/jour (41,4 %) dans le lot 3 (tableau I). L'accroissement n'a été significatif ( $p < 0,01$ ) que pour le lot recevant la dose de 500 mg de BST. La quantité de lait traite a été plus élevée à la saison des pluies qu'à la saison sèche (fig 1). Il en est de même de la réponse à la BST qui, pour la dose de 500 mg, a respectivement été de 0,93 kg/jour et de 0,49 kg/jour (tableau I). Les interactions entre la BST et le facteur «parité» ou la covariable n'ont pas été significatives.

La réponse sur la quantité de lait traite suite au traitement BST a été positivement corrélée ( $r = 0,32$  ;  $p < 0,05$ ) au potentiel laitier. Pendant la saison sèche, cette quantité a chuté de manière significative ( $p < 0,01$ ) de  $0,8 \pm 0,7$ ,  $1,1 \pm 0,7$ , et  $1,3 \pm 1,0$  kg de lait brut/vache/jour, respectivement dans les lots 1, 2 et 3. La diminution a donc été plus importante chez les vaches traitées à la BST.

À la fin de l'expérience, une baisse d'état corporel des animaux des trois lots a été observée, sans être chiffrée, surtout dans le lot recevant la dose de 500 mg de BST. Aucun problème sanitaire lié à l'administration de la BST n'a été signalé.

### DISCUSSION

L'influence de la saison sur les quantités de lait traites suite à l'administration de la BST est notable (fig 1). Ce constat a justifié la distinction des deux saisons dans l'évaluation de l'effet de la BST. L'amplitude élevée de la réponse à la fin de l'hivernage est à mettre en relation avec l'abondance et la bonne valeur nutritive de l'herbe consommée. À cette période, le pâturage est supposé pouvoir couvrir les besoins nutritionnels accrues avec l'administration de la BST. Des tendances similaires ont été observées



**Fig 1.** Évolution des quantités de lait traites au cours du traitement BST. \* L'intervalle de temps a été de 45 jours entre la deuxième et la troisième injection de BST, et de 35 jours entre la cinquième et la sixième injection. ↓ : injection.

par Rémond et al (1991) chez des vaches Holstein traitées à la BST, au début de la mise à l'herbe. Ces résultats suggèrent l'existence d'une interaction entre le niveau alimentaire et la réponse à la BST qui semble être amplifiée quand les conditions d'alimentation deviennent plus favorables (Tessman et al, 1988 ; Mc Guffey et al, 1989). Le faible effet de la BST sur les quantités de lait traites enregistrées pendant la saison sèche est à relier à la rareté et à la baisse de la valeur nutritive du pâturage bien connues à cette période (Guérin et al, 1988).

La production laitière totale journalière est la somme des quantités de lait consommées par le veau et traites. En élevage tra-

ditionnel, une pratique courante consiste à amener le veau à la vache pendant 5 à 10 minutes avant le début de la traite manuelle, pour amorcer la descente du lait. Le lait consommé par le veau n'ayant pas été mesuré, l'estimation de l'effet de la BST sur le volume de la traite et non sur la production laitière totale a constitué une limite dans l'interprétation des résultats. En effet, le lait trait après la tétée est un estimateur imparfait de la réponse de production laitière à la BST. Il s'agit d'une réponse apparente car de nombreux facteurs tels que l'âge du veau, la saison, les modalités de conduite du troupeau et le traitement à la BST peuvent faire varier la consommation de lait par le veau et influencer sur le volume de

**Tableau I.** Caractéristiques des lots, quantités de lait traites au cours des différentes périodes de l'essai et effet de la dose de BST (en kg de lait brut/vache/jour).

|                                  | Lot                |                       |                          | Effet BST <sup>b</sup> |             |           |             |
|----------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|-------------|-----------|-------------|
|                                  | 1<br><i>Témoin</i> | 2<br><i>Demi-dose</i> | 3<br><i>Dose entière</i> | <i>DD</i>              | <i>Etrc</i> | <i>DE</i> | <i>Etrc</i> |
| Dose de BST<br>(en mg/14 jours)  | 0                  | 250                   | 500                      |                        |             |           |             |
| <i>Caractéristiques</i>          |                    |                       |                          |                        |             |           |             |
| Nombre d'animaux                 | 13                 | 15                    | 14                       |                        |             |           |             |
| <i>Dont primipares</i>           | 6                  | 7                     | 5                        |                        |             |           |             |
| Stade de lactation <sup>a</sup>  | 8,1                | 9,4                   | 8,3                      |                        |             |           |             |
| Écart type                       | ± 2,2              | ± 1,9                 | ± 4,1                    |                        |             |           |             |
| Extrêmes                         | (4 - 11)           | (6 - 12)              | (3 - 21)                 |                        |             |           |             |
| <i>Quantités de lait traites</i> |                    |                       |                          |                        |             |           |             |
| Saison des pluies                |                    |                       |                          |                        |             |           |             |
| Moyenne                          | 2,2                | 2,7                   | 3,2                      | 0,48ns                 | 0,86        | 0,93**    | 0,83        |
| Écart type                       | 0,7                | 0,8                   | 0,9                      |                        |             |           |             |
| Extrêmes                         | 0,7 -3,4           | 1,3 -4,9              | 1,8 -6,7                 |                        |             |           |             |
| Saison sèche                     |                    |                       |                          |                        |             |           |             |
| Moyenne                          | 1,4                | 1,6                   | 2,0                      | 0,15ns                 | 0,36        | 0,49*     | 0,52        |
| Écart type                       | 0,3                | 0,4                   | 0,6                      |                        |             |           |             |
| Extrêmes                         | 1,0 -2,1           | 1,2 -2,4              | 1,3 -3,2                 |                        |             |           |             |
| Période totale                   |                    |                       |                          |                        |             |           |             |
| Moyenne                          | 1,7                | 2,0                   | 2,4                      | 0,29ns                 | 0,43        | 0,73**    | 0,55        |
| Écart type                       | 0,3                | 0,5                   | 0,7                      |                        |             |           |             |
| Extrêmes                         | 1,4 -2,5           | 1,3 -3,0              | 1,7 -4,3                 |                        |             |           |             |

<sup>a</sup> Stade de lactation au début des injections, en semaines post-partum. <sup>b</sup> Effet BST significatif à  $p < 0,01$  (\*\*),  $p < 0,05$  (\*),  $p < 0,10$  (+) ou non significatif : ns. DD = demi-dose, DE = dose entière et Etrc = écart type résiduel.

la traite. La quantité de lait bu varie avec l'âge. Ce facteur a probablement interagi sur la réponse à la BST, en particulier dans le lot 3 où l'âge des veaux a été plus disparate (tableau I). La saison pourrait également avoir un effet sur la quantité de lait bu par le veau qui a du augmenter pendant la saison des pluies compte tenu de l'accroissement de la production laitière, et aussi

pendant la saison sèche par rapport au lait total produit. Une interaction entre l'âge du veau et la saison n'est d'ailleurs pas à exclure dans l'estimation de l'effet de la BST sur le volume du lait de traite.

Le mode de conduite des animaux constitue par ailleurs un important facteur de variation. En effet, dans la plupart des élevages, le veau n'est pas toujours priori-

taire pour le lait qui est une source de rémunération du berger assurant la conduite des animaux sur les parcours naturels (Bâ-Diao, 1991). C'est seulement en fin de saison sèche (avril-mai-juin) que le lait est entièrement réservé au veau pour des raisons de survie. Il est cependant important de noter que, dans l'analyse de la réponse à la BST sur le lait de traite, la précaution prise en répartissant les vaches en trois lots au niveau de chaque élevage a permis de minimiser les facteurs de variation liés aux pratiques d'élevage ou à la technicité des éleveurs.

Le traitement à la BST en lui-même peut avoir un effet sur la quantité de lait bu par le veau. Des modifications de composition du lait sont souvent observées avec l'administration de la BST (Cissé, 1992). En particulier, au début du traitement, le taux butyreux du lait augmente (Rémond et al, 1991). Ces variations n'ont pas été vérifiées au cours de cette étude. Néanmoins, il est probable que l'accroissement du taux butyreux du lait, induit par le traitement à la BST, puisse diminuer la quantité de lait bu par le veau au début des injections (saison des pluies) et augmenter artificiellement le volume de la traite. La BST pourrait également, en augmentant les quantités de lait produites, favoriser la consommation de lait par le veau. Dans ce cas aussi, la mesure de la différence de quantité de lait traite entre les lots sous-estimerait la réponse des vaches à la BST.

L'essai n'a pas modifié le mode de conduite habituel du troupeau. La réponse à la BST semble augmenter avec le potentiel laitier des animaux, représenté ici par le volume de la traite en période de référence. Ces résultats concordent avec les observations de Peel et al (1989) mais ne sont pas en accord avec ceux de Leitch et al (1987) et de Chalupa et Galligan (1989) qui trouvent que les faibles productrices de lait répondent plus à la BST que les fortes productrices, dans une gamme de production

cependant très différente de celle de cet essai.

La baisse d'état corporel observée est souvent rapportée dans les essais BST (Rémond et al, 1991 ; Phipps et al, 1991). Elle reflète une inadéquation entre les apports alimentaires et les besoins nutritionnels (Cissé et al, 1995) et traduit des modifications profondes de composition corporelle (Chilliard et al, 1991).

## CONCLUSION

La BST augmente notablement la production laitière des vaches de race locale, et la réponse a été fortement influencée par la saison. L'effet de la BST sur la production laitière totale n'a pas été évalué car le contrôle laitier a porté sur les quantités de lait traites après tétée, sans mesure de la consommation du veau. Des précautions doivent néanmoins être prises sur le plan alimentaire surtout pour une utilisation de la BST pendant la saison sèche où les réserves corporelles des vaches sont déjà très sollicitées. Dans le cas contraire, la sous-alimentation des vaches pendant cette saison pourrait annuler la réponse sur les quantités de lait traites, et l'amaigrissement des animaux exacerbé par le traitement pourrait avoir des conséquences néfastes sur les performances de reproduction et sur la carrière zootechnique de l'animal.

## REMERCIEMENTS

Ce travail a été réalisé avec le soutien de la firme Monsanto qui a accepté de nous fournir gracieusement la BST. Nous exprimons également notre profonde gratitude aux éleveurs G Dia, A Bâ, A Tine, M Samb, O Kâ, O Kâ, O Sow, S Sow et B Sow, qui ont bien voulu participer à l'essai en mettant leurs animaux à notre disposition, et à O Bougaleb du LNERV et B Rémond, directeur de recherches à l'Inra de Theix, pour les corrections apportées au manuscrit.

## RÉFÉRENCES

- Bâ-Diao M (1991) Les systèmes d'élevage dans la zone des Niayes au Sénégal. I. L'élevage traditionnel. *Études et documents, ISRA*, 4, 14
- Chalupa W, Galligan DT (1989) Nutritional implications of somatotropin for lactating cows. *J Dairy Sci* 72, 2510-2524
- Chilliard Y (1988a) Review. Long-term effects of recombinant bovine somatotropin (rBST) on dairy cow performances. *Ann Zootech* 37, 159-180
- Chilliard Y (1988b) Rôles et mécanismes d'action de la somatotropine (hormone de croissance) chez le ruminant en lactation. *Reprod Nutr Dévelop* 28, 39-59
- Chilliard Y, Cissé M, Lefaivre R, Rémond B (1991) Changes in body composition of dairy cows according to lactation stage, somatotropin administration and concentrate feeding. Relationships between different estimators. *J Dairy Sci* 74, 3103-3116
- Cissé M (1992) Biotechnologie et production laitière. I. La somatotropine bovine, ses effets sur les performances zootechniques de la vache en lactation. *Rev Sen Rech Agr Hal* 4, 21-52
- Cissé M (1994) Biotechnologie et production laitière. II. Mécanismes d'action de la somatotropine bovine chez la vache en lactation. *Rev Sen Rech Agr Hal* 4, 5-28
- Cissé M, Chilliard Y, Coxam V, Davicco MJ, Rémond B (1991) Effects of slow-release bovine somatotropin in dairy heifers and cows fed two levels of energy concentrate. II. Plasma hormones and metabolites. *J Dairy Sci* 74, 1382-1394
- Cissé M, Fall ST, Korréa (1995) Une vue de l'évolution mensuelle de l'état corporel des zébus Gobra au cours d'une opération d'emboûche à base de sous-produits agro-industriels. *Fiches techniques ISRA*, 6, 1
- Guérin H, Friot D, M'Baye ND, Richard D, Dieng A (1988) Régime alimentaire des ruminants domestiques (bovins, ovins, caprins) exploitant des parcours naturels sahéliens et soudano-sahéliens. II. Essai de description du régime par l'étude du comportement alimentaire. Facteurs de variation des choix alimentaires et conséquences nutritionnelles. *Rev Élev Méd Pays Trop* 41, 427-440
- Leitch HW, Burnside EB, MacLeod GK, McBride BW, Kennedy BW, Wilton JW (1987) Genetic and phenotypic affects to administration of recombinant bovine somatotropin to holstein cows. *J Dairy Sci* 70 (suppl 1) (abstr)
- McGuffey RK, Spike TE, Basson RP (1989) Partitioning of energy in the lactating dairy cow receiving BST. *J Dairy Sci* 72 (suppl 1), 535 (abstr)
- Peel CJ, Bauman DE (1987) Somatotropin and lactation. *J Dairy Sci* 70, 474-486
- Peel CJ, Hard DL, Madsen KS, De Kerchove G (1989) Bovine somatotropin: mechanism of action and experimental results from different world areas. In: *Proc Monsanto Technical Symposium preceding the Cornell Nutrition Conference (October 24, 1989), Syracuse, New York*, 9-18
- Phipps RH, Madakadze C, Mutsvanga AT, Hard DL, De Kerchove G (1991) Use of bovine somatotropin in the tropics: the effect of sometribove on milk production of *Bos indicus*, dairy crossbred and *Bos taurus* cows in Zimbabwe. *J Agr Sci* 117, 257-263
- Rémond B, Cissé M, Ollier A, Chilliard Y (1991) Effects of slow-release bovine somatotropin in dairy heifers and cows fed two levels of energy concentrate. I. Performances and body condition. *J Dairy Sci* 74, 1370-1381
- Tessmann NJ, Kleinmans J, Dhiman TR, Radloff HD, Satter LD (1988) Effect of dietary forage:grain ratio on response of lactating dairy cows to recombinant bovine somatotropin. *J Dairy Sci* 71 (suppl 1), 121 (abstr)