

Resumen

Los autores presentan los resultados a veces contradictorios obtenidos sobre terneros (destetados y no destetados), bovinos para engordar, vacas lecheras y ovinos alimentados con raciones de yuca y/o forrage.

Introduction

Depuis le début de ce siècle, date des premiers travaux réalisés, l'utilisation du manioc dans l'alimentation des ruminants est envisagée sous trois aspects: i) soit pour augmenter l'apport énergétique de rations de médiocre qualité (racines de manioc); ii) soit pour réduire les coûts de production en le substituant à d'autres sources d'énergie comme les céréales (racines de manioc) et iii) soit pour couvrir en partie les besoins azotés des animaux (parties aériennes du manioc).

Nous présentons ici les résultats obtenus par divers auteurs avec des veaux (sevrés et non sevrés), des bovins à l'engrais, des vaches laitières et des ovins.

Jeunes: veaux de boucherie et veaux d'élevage (Tableau 1)

Veaux

L'utilisation traditionnelle du lait entier pour la production de veaux de boucherie (veaux blancs) s'est très tôt heurtée à un problème économique lié au prix du lait et des produits laitiers. L'alimen-

tation des jeunes s'oriente alors vers l'utilisation des laits écrémés que l'on s'efforce de rééquilibrer par l'addition d'amidon (féculé de pomme de terre et manioc) destinés à compenser la perte énergétique due à l'extraction des matières grasses. Pernot (49), Gouin et Andouard (25), Dechambre (13) et Heim et Dechambre (26) démontrent ainsi la supériorité du manioc utilisé à des doses variant de 60 à 120 g par litre de lait écrémé, sur la féculé de pomme de terre. L'intérêt de cette technique est confirmé par Assan (5) et par Furnemont (22) qui l'applique au Rwanda.

Jeunes ruminants

Très tôt, les veaux d'élevage reçoivent des aliments solides et en particulier des concentrés riches en énergie et donc en céréales. Plus tard, au moment du sevrage, l'alimentation complémentaire est souvent maintenue surtout si les fourrages sont de qualité médiocre. Dans cette optique, l'utilisation de divers substituts des céréales comme la mélasse ou le manioc peut être économiquement intéressante. Les résultats des études conduites sur ce thème sont très divers. Avec le manioc, la croissance des animaux peut être plus faible (32, 62), équivalente (15, 16, 64) ou supérieure (14, 30, 50) à celles obtenues avec d'autres compléments et en particulier avec des céréales. Le manioc semble en outre un très bon support glucidique pour l'utilisation de l'urée (4).

Dans divers essais, l'introduction de manioc dans les rations pour jeunes donne des résultats parfois contradictoires. Il semble que l'on puisse attribuer

¹ Reçu le 14 Juillet 1982.

* Station de Recherches Zootechniques - Centre I.N.R.A. Antilles - Guyane. 97170 PETIT-BOURG Guadeloupe (Antilles Françaises).

** Finca "La Cabaña", Ubaté Cundinamarca. Colombia.

Tableau 1. Utilisation du manioc dans les rations pour veaux de boucherie (préruminants) et veaux d'élevage (jeunes ruminants) mode d'utilisation et résultats.

Auteurs	Type d'animal	Ration	Mode d'utilisation du manioc	Résultats
Pernot (49)	Préruminants (boucherie)	Lait écrémé + féculé de pomme de terre	La farine de manioc se substitue à la féculé de pomme de terre	Amélioration des performances
Dechambre (13)	Préruminants (boucherie)	Lait écrémé + manioc	60 g à 120 g de farine de manioc par litre de lait écrémé. (Préparation d'une bouillie)	Réduction très intéressante du coût de production pour des croissances équivalentes
Valdieso et de Alba (64)	Préruminants (élevage)	Lait + aliment starter à base de maïs et de manioc	Le manioc et le maïs représentent 10 et 35% du concentré et inversement	Croissance non significativement différente
Furnemont (22)	Préruminants (élevage)	Lait écrémé + manioc + complément azoté	60 g de farine de manioc par litre de lait écrémé	La croissance moyenne journalière est de 566 g pour les mâles et de 528 g pour les femelles
Johnson, Rose et Mills (30)	Jeunes ruminants	Comparaison de: concentré - son de maïs concentré - maïs + balles de maïs concentré - farine de manioc		La croissance est plus élevée avec le concentré manioc
Amrithi-Kumar M.N., Mathur, M. L. 1970	Jeunes ruminants	Fourrage + concentré manioc-urée	Le manioc représente 40, 45 et 53% du concentré	Croissances non significativement différentes
Pineda et Rubio (50)	Jeunes ruminants (génisses)	Sommet de canne + concentré maïs ou manioc	Le manioc se substitue au maïs poids à poids	La croissance est plus élevée avec le manioc et la puberté apparaît plus tôt
Labbe <i>et al.</i> (32)	Jeunes ruminants	Fourrage - concentré mélasse - concentré mélasse-urée-manioc	Le manioc représente 20% du concentré	La croissance est plus élevée avec le concentré manioc
Soewardi <i>et al.</i> (65)	Jeunes ruminants (génisses)	Fourrage vert + maïs ou manioc	Le manioc se substitue au maïs	La croissance est plus élevée avec le concentré manioc
Devendra et Lee Kon Choo (14)	Jeunes ruminants (génisses)	Fourrage + tourteau de coprah + mélasse-urée ou manioc	Le manioc représente 30% de la ration et se substitue à la mélasse	La croissance est significativement plus faible avec le manioc
Devendra et Lee Kok Choo (15, 16)	Jeunes ruminants (génisses)	Fourrage (Merker) + tourteau de coprah + mélasse-urée + concentré	Le manioc représente 40, 60 et 80% du concentré	Croissance non significativement différente. Amélioration de la qualité des carcasses

ces différences au non-rééquilibrage de la ration en azote comme c'est le cas dans l'étude conduite par Soewardi *et al.* (62) qui compare un maïs à un manioc dont les teneurs en matières azotées totales sont respectivement de 10,7% et 2,0%.

Bovins à l'engraissement (Tableau 2)

La presque totalité des travaux que nous rapportons ici ont été réalisés en milieu tropical. En effet, si dans ces régions, les disponibilités fourragères sont très importantes (jusqu'à 50 t de matière sèche par hectare et par an selon (56, 65), l'ingestibilité et la qualité de ces fourrages est en revanche médiocre (9, 10, 40). La production de viande jeune ou la finition d'animaux maigres implique donc une complémentation énergétique importante. Cette complémentation fera appel aux ressources locales lorsqu'elles existent: céréales, mais il y a alors très souvent compétition entre l'homme et l'animal, mélasse, amidons divers dont le manioc. Dans ces essais, le manioc sec est utilisé soit comme supplément à une ration, soit comme substitut des céréales ou de la mélasse.

Avec un apport supplémentaire d'énergie sous forme de manioc, la vitesse de croissance des animaux augmente (38, 45, 54, 61, 66, 67), n'est pas modifiée (34) ou diminue (61). Les réponses obtenues en substituant la mélasse ou les céréales (maïs essentiellement) par le manioc sont inférieures (8, 59), identiques (1, 3, 18, 23, 28, 29) ou supérieures (24, 33, 37, 55, 60) à celles observées avec la mélasse ou les céréales.

Comme précédemment, des contradictions apparentes dans les résultats obtenus par les divers auteurs sont liées à la complémentation azotée des rations et plus particulièrement aux différences dans les apports. Si en milieu tropical, les disponibilités en aliments à haute concentration énergétique peuvent être un facteur limitant du développement de certaines productions intensives, l'absence quasi totale d'aliment riche en azote en est un autre. Les parties aériennes du manioc (repousses de 3 mois en moyenne) peuvent, quand elles sont disponibles, être avantageusement utilisées comme complément azoté des rations de base, se substituant en partie ou en totalité à toute autre source d'azote comme les tourteaux (20, 21, 38, 42, 58).

Enfin parmi les sous-produits de l'industrie du manioc signalons, l'utilisation des peaux de manioc séchées ou ensilées comme complément du pâturage.

Bovins laitiers (Tableau 3)

Dès le début de ce siècle Lucas (35), Henke (27) et Cossettes (12) ont mis en évidence la possibilité d'utiliser le manioc dans l'alimentation des vaches laitières sans préjudice pour la production. Il faut cependant attendre les années 50 pour voir se développer un certain nombre d'études tendant à définir les modalités d'utilisation du manioc comme substitut du maïs, ou des céréales en général dont la valeur marchande est plus élevée.

En substituant le maïs ou une autre céréale par la farine de manioc dans des rations pour vaches laitières, seul Peixoto *et al.* (48) enregistrent une réduction de la production laitière; pour les autres auteurs, le niveau de la production n'est pas modifié (35, 36, 41, 52) ou mieux il augmente (2, 7, 43, 46, 57). Il semble en outre que, parmi les différentes sources d'énergie disponibles en milieu tropical (patate douce, *Canna edulis*) utilisables dans l'alimentation des vaches laitières, le manioc soit la meilleure (6, 53).

L'intérêt de l'utilisation de la partie aérienne du manioc comme source de fourrage et de protéines a été mis en évidence dès le début de ce siècle (25) mais l'application pratique n'a pas suivi. Dans les années 50, on redécouvre les possibilités nutritionnelles de la partie foliaire du manioc (31) qui peut se substituer avantageusement à la luzerne dans des rations pour vaches laitières (44) sans modifier le niveau et la qualité de la production.

Il ne semble pas cependant que les applications aient été ou soient très nombreuses.

Ovins (Tableau 4)

Si l'utilisation du manioc dans des rations pour ovins a fait l'objet de nombreuses études destinées à définir la valeur alimentaire de ces rations, l'utilisation de tels régimes dans l'alimentation d'animaux en production n'a, en revanche, que peu retenu l'attention. Les quelques résultats dont nous disposons sont cependant concluants puisque l'apport de manioc dans la ration, soit en substitution (11, 51), soit en complément de la ration de base (47) améliore la croissance des animaux.

Conclusions et perspectives

Dans les régions tropicales, le développement de l'élevage des ruminants, devenu une nécessité, tant pour l'économie générale que pour la satisfaction

Tableau 2. Utilisation du manioc dans les rations pour bovins à l'engraissement: mode d'utilisation et résultats.

Auteurs	Type d'animal	Ration	Mode d'utilisation du manioc	Résultats
Alquier J. (3)	Taurillons	Foin + paille concentré ↑↑ orge ↑↑ manioc	Le manioc se substitue au son de blé et à l'orge	La croissance est plus faible avec le manioc qu'avec le son de blé mais équivalente à celle obtenue avec l'orge
Wanderley <i>et al.</i> (3)	Taurillons	Sommet de canne	Supplémentation par manioc frais (3, 8 kg par animal et par jour)	La croissance est plus élevée avec le manioc
Estima <i>et al.</i> (18)	Taurillons	Ensilage de tête de canne + complément ↑↑ mélasse ↑↑ manioc ↑↑ tourteau de coton	Le manioc se substitue à la mélasse et représente 0.5 kg par 100 kg de poids vif	La croissance est plus faible avec le manioc qu'avec le tourteau de coton mais équivalente à celle obtenue avec la mélasse
Rovero <i>et al.</i> (54)	Taurillons	Paille de riz + tourteau de coton	Supplémentation par farine de manioc	La croissance est plus élevée avec le manioc
Neves <i>et al.</i> (45)	Taurillons	Canne à sucre + mélasse-urée	Supplémentation par farine de manioc (0.872 et 1.5 kg par jour et par animal)	La croissance est plus élevée avec le manioc
Shultz <i>et al.</i> (59)	Taurillons	Fourrage (Herbe de Guinée) + concentré ↑↑ farine de riz ↑↑ maïs ↑↑ manioc	Le manioc représente 70% du concentré	Les quantités ingérées sont identiques mais la croissance est plus faible avec le manioc
García <i>et al.</i> (23)	Taurillons	Fourrage + complément ↑↑ mélasse-urée ↑↑ manioc-urée	Le manioc se substitue à la mélasse	Croissance non significativement différente
Zapata et Rubio (67)	Taurillons	- ensilage de maïs + canne à sucre + frais	Supplément de la ration de base	La croissance la plus élevée est obtenue avec l'association ensilage de maïs-manioc

Continuation Tableau 2.

Auteurs	Type d'animal	Ration	Mode d'utilisation du manioc	Résultats
Contijo <i>et al.</i> (24)	Boeufs	Ensilage et fourrage + maïs ou + tourteau de coton-manioc + mélasse-urée	Le manioc se substitue au maïs	La croissance est plus élevée avec le manioc
Ahmed et Kay (1)	Taurillons	Fourrage deshydraté + mélasse ou manioc	Le manioc se substitue à la mélasse	Croissance non significativement différente
Castro <i>et al.</i> (8)	Taurillons	Ensilage de sorgho + concentré maïs-manioc	Le manioc se substitue à 0, 25, 50, 75 ou 100% du maïs	La croissance décroît linéairement quand la proportion de manioc augmente
Teixeira (63)	Taurillons	Fourrage (Merker) + urée ou stylosanités	Supplémentation par 1, 2 kg de manioc par animal et par jour	La croissance est plus élevée avec le manioc
Mello <i>et al.</i> (37)	Taurillons et génisses	Ensilage de Sorgho + complément → maïs → manioc	Le manioc se substitue au maïs	La croissance est plus élevée avec le manioc
Languidey <i>et al.</i> (33)	Taurillons	Fourrage (Merker) + complément → mélasse-urée → manioc-urée	Le manioc se substitue à la mélasse	La croissance est plus élevée avec le manioc
Hutanuvar et Gornoongner (28)	Taurillons	Balles de maïs + maïs ou manioc	Le manioc se substitue à 0, 46 et 100% du maïs	Croissance non significativement différente
Silva <i>et al.</i> (60)	Taurillons	Fourrage (Merker) + complément → mélasse-urée → manioc-urée	Le manioc se substitue à la mélasse	La croissance est plus élevée avec le manioc
Meyreles et Preston (39)	Taurillons	Canne à sucre + fourrage de manioc	Supplémentation par 500 g par jour et par animal de farine de manioc	La croissance est plus élevée avec le manioc
Silvestre (61)	Taurillons	1) canne à sucre + urée 2) mélasse urée + bagasse + sommets de canne	Supplémentation par 1 000 g par jour et par animal de farine de manioc	1) La croissance est plus élevée avec le manioc 2) La croissance est plus faible avec le manioc

Continuation Tableau 2.

Auteurs	Type d'animal	Ration	Mode d'utilisation du manioc	Résultats
Hutanuwart <i>et al.</i> (29)	Taurillons	Balles de maïs + maïs	Le manioc se substitue à 0, 45 et 100% du maïs	Croissance non significativement différente
Rubio (55)	Taurillons	Ensilage de maïs + mélasse ou manioc	Le manioc se substitue à 0, 50, et 100% de la mélasse	La croissance est plus élevée avec le manioc
MANIOC - FOURRAGE				
Moore (42)	Taurillons	1) Fourrage (Merker) 2) Canne à sucre + Tourteau de coton. Desmodium	Le manioc fourrage se substitue à 0, 25, 50% du merker Le manioc fourrage se substitue au desmodium	La croissance est plus élevée avec le manioc fourrage La croissance est plus élevée avec le manioc qu'avec le desmodium, est équivalente à celle obtenue avec le tourteau de coton
Meyreles <i>et al.</i> (38)	Taurillons	Canne à sucre	Le fourrage de manioc se substitue à 0, 15, 30 45% de la canne à sucre	La croissance augmente avec la proportion de manioc dans la ration
Fernández et Preston (20)	Bouvillons	Fourrage de manioc + mélasse avec ou sans tourteau de soja	Le niveau d'ingestion du fourrage est de 2, 3 et 4% du poids vif	Le fourrage de manioc peut être utilisé comme seule source de protéine dans la ration
Fpoukes et Preston (21)	Bouvillons	Fourrage (manioc - patate douce) avec ou sans complément azoté		La croissance est plus élevée avec le manioc fourrage
PEAUX DE MANIOC				
Larsen et Amaning (1976)	Bouvillons	Pâturage	Supplémentation par 0.7 kg de matière sèche par 100 kg de poids vif de: - peau mélassée séchée - peau mélassée	Dans le 2 cas la croissance est plus élevée avec l'apport de peaux de manioc

Tableau 3. Utilisation du manioc dans les rations pour vaches laitières: mode d'utilisation et résultats.

Auteurs	Type d'animal	Ration	Mode d'utilisation du manioc	Résultats
Lacas (35)	Vaches	Betteraves, paille, foin de luzerne, son de blé + gluten de maïs	La farine de manioc se substitue au gluten de maïs	La production laitière n'est pas significativement différente mais le gain de poids des animaux est plus élevé avec le régime manioc
Mormoto (43)	Vaches	Fourrage + tourteau de soja + pulpe de betteraves	Le manioc se substitue à 76,8% de la pulpe	Augmentation de la production laitière et du TB
Ser (57)	Vaches	Fourrage + concentré	L'apport de manioc dans la ration est de 1 à 2 kg	Augmentation de la production laitière
Alba <i>et al.</i> (2)	Vaches	Fourrage + concentré maïs manioc	Le manioc se substitue au maïs	La production laitière est significativement plus élevée avec le manioc
Peixoto <i>et al.</i> (48)	Vaches	Fourrage + concentré maïs	Le manioc se substitue au maïs	Diminution de la production laitière
Assis <i>et al.</i> (6)	Vaches	Pâturage + complément patate douce, manioc ou canna	Concentré patate douce - manioc - canna	La production laitière est significativement plus élevée avec le manioc
Cardoso <i>et al.</i> (7)	Vaches	Pâturage + concentré maïs	Le manioc se substitue au maïs	La production laitière est significativement plus élevée avec le manioc
Mathur <i>et al.</i> (36)	Vaches	Fourrage + concentré à base d'avoine ou de maïs	Le manioc se substitue à 12,5 ou 25% de l'avoine	Pas de différence significative
Olaloku <i>et al.</i> (46)	Vaches	Fourrage + concentré maïs ou manioc	Le manioc se substitue au maïs et représente 80% du concentré	Augmentation de la production laitière
Mohme et Pfeffer (41)	Vaches	Fourrage deshydraté avec ou sans manioc	Le manioc est incorporé au fourrage au taux de 0, 8, 4 et 18,8%.	Pas de différence significative
Ribeiro <i>et al.</i> (52)	Vaches	Fourrage + concentré maïs ou manioc-mélasse	Le manioc-mélasse se substitue à 50% du maïs	Pas de différence significative
Murillo (44)	Vaches	Luzerne ou fourrage de manioc	Le fourrage de manioc se substitue à la luzerne	Pas de différence significative

Tableau 4. Utilisation du manioc dans les rations pour ovins: mode d'utilisation et résultats.

MANIOC - RACINES			
Auteurs	Type d'animal	Mode d'utilisation du manioc	Résultats observés
Chicco <i>et al.</i> (11)	Mâles à l'engrais	Fourrage (sorgho) + concentré maïs, mélasse, pulpe d'agrumes ou manioc	Le manioc représente 60% du concentré La croissance est plus élevée avec le manioc
Reddy et Reddy (51)	Agneaux	1) Comparaison paille de riz traitee sous produits d'ami- donerie; 2) Même ration + 200 g con- centre	Le manioc se substitue à la paille de riz Croissance non significative- ment différente La croissance est plus élevée avec le manioc
MANIOC - PEAUX			
Otenere <i>et al.</i> (47)	Agneaux et agnelles	Pâturage + complément mé- lasse urée sur paille de riz ou peaux de manioc sèches	Les peaux de manioc se sub- stituent poids à poids à la paille de riz La croissance est plus élevée avec le manioc

des besoins des populations, est souvent limité par la médiocrité des ressources alimentaires disponibles. Le manioc, susceptible de s'adapter aux différentes conditions écologiques de ces zones pourrait, comme le souligne Ferrer (19) "se substituer en partie aux fourrages traditionnels et jouer un rôle important dans l'alimentation du bétail laitier et des animaux à viande".

L'intérêt de cette culture est double; en effet, si le manioc est universellement connu comme source d'énergie, il peut produire de 2 000 à 40 000 UFV par hectare et par an, il est beaucoup moins connu comme source de protéines bien qu'il soit susceptible de produire de 300 à 6 200 kg de matières azotées totales par hectare et par an soit 3 fois plus qu'une bonne luzernière.

De nos jours, la plus grande partie du manioc destiné à l'alimentation animale (veaux, bovins à l'engrais, vaches laitières) est utilisé à l'état sec sous forme de farine, de cossettes ou autres préparées à partir de la racine et ou de farine de feuilles. Ces produits dont la toxicité a été éliminée par les divers traitements technologiques (séchage, broyage . . .) sont directement et avantageusement utilisable par l'animal. Il n'en est pas de même en revanche des produits frais ou conservés par ensilage dont on peut envisager l'utilisation pour l'élevage sur les lieux de production que ce soit isolément (racines ou partie aérienne) ou en mélange (plante entière) en vue de constituer une ration complète (énergie + azote).

Dans cette perspective, le problème de la toxicité du manioc lié à sa teneur, très variable, en cyanoglycosides reste entier. Une étude approfondie permettant, d'apprécier la toxicité de la plante à l'aide de tests simples accessibles à tout éleveur, de préciser les conditions de conservation par ensilage susceptibles de réduire fortement la toxicité sans altérer la qualité du produit et enfin de définir le mode d'utilisation par l'animal et l'intérêt de certains additifs tels que les sels soufrés et ou les acides aminés soufrés, reste un préalable à toute vulgarisation d'une telle technique d'alimentation des ruminants.

Ce travail a été réalisé dans le cadre d'une étude sur "l'utilisation du manioc plante entière par les ruminants" entreprise avec le concours de la D.G.R.S.T. (Délégation Générale à la Recherches Scientifique et Technique).

Summary

The authors present the results, sometimes contradictory, obtained on calves (weaned and un-

weaned), fattening cattle, dairy cattle and sheep fed with cassava roots and/or forage rations.

Literature citee

- 1 AHMED, F. A., et KAY, M. A note on the value of molasses and tapioca as energy supplements to forage for growing steers *Animal Production* 21:191-194 1975.
- 2 ALBA, de J., GARCIA, H., PEREZ-CANO, F. et ULLOA, G. Valor nutritivo de la cáscara de cacao para producción de leche en comparación con maíz molido y harina de yuca. *Turrialba* 4(1):29-34. 1954
- 3 ALQUIER, J. Valeurs nutritives comparées pour les bovins des gros sons de blé, des issues de rose de riz et de la mouture de manioc. *Bulletin de la Société Scientifique d'Hygiène Alimentaire et d'Alimentation Rationnelle de l'Homme* 15:294-314. 1927
- 4 AMRITH-KUMAR, M. N. et MATHUR, M. L. Effect of feeding urea along with tapioca in the ration on the growth of calves. *Indian Journal of Dairy Science* 23:198-200 1970
- 5 ASSAN, B. E. Contribution à l'étude de la digestion intestinale de l'amidon chez le veau préruminant. Thèse. Université de Clermont Ferrand, 1974.
- 6 ASSIS, F. de P., ROCHA, G. L., da MEDINA, P., GUARAGNA, P. N., BECKER, M., POHL, R. et KALIL, E. B. Efeitos da administração de raízes e tubérculos como suplemento de inverno, na alimentação de vacas em lactação *Boletim de Indústria Animal (Brasil)* 20:55-61. 1962.
- 7 CARDOSO, R. M., CAMPOS, J., HILL, D. L. et SILVA, J. F. C. da. Efeito da substituição gradativa de milho pela raspa de mandioca, na produção de leite. *Revista Ceres (Brasil)* 16:308-330. 1968.
- 8 CASTRO, M. E. D., SILVA, J. F. C. da et BARBOSA, T. Substituição do milho desintegrado com palha e sabugo pela raspa de mandioca integral em rações para ruminantes. II. Confinamento de bovinos. *Experientiae (Brasil)* 20:204-216. 1975.

9. CHENOST, M. Observations préliminaires sur la comparaison du potentiel digestif et de l'appétit des caprins et des ovins en zone tropicale et en zone tempérée. *Annales de Zootechnie* 21:107-111. 1972.
10. CHENOST, M. Observations préliminaires sur les variations saisonnières de la quantité d'aliment ingérée par des caprins en milieu tropical humide. *Annales de Zootechnie* 21: 113-12. 1972.
11. CHICCO, C. F., DUQUE, C. M., SHULTZ, E., et SHULTZ, T. A. Evaluación de la yuca, pulpa de cítrico y melaza en el engorde de corderos. *Agronomía Tropical (Venezuela)* 23:587-592. 1973.
12. COSSETTES, L. Et la farine de manioc "Nosy-beene" dans l'alimentation des animaux. *Bulletin Ecom. Madagascar* 3:293-296. 1921.
13. DECHAMBRE, M. L'élevage des veaux à l'aide du lait écrémé. *L'Industrie Laitière* 38(50): 801-811. 1913.
14. DEVENDRA, C. et LEE-KOK, CHOO, T. Studies on kedah-kelantan cattle I. Effect on improved nutrition on growth. *MARDI Research Bulletin* 3:68-86. 1975.
15. DEVENDRA, C. et LEE-KOK, CHOO, T. Studies on kedah-kelantan cattle II. The effect of feeding increasing levels of tapioca. *MARDI Research Bulletin* 4:80-89. 1976.
16. DEVENDRA, C. et LEE KOK, CHOO, T. Studies on kedah-kelantan cattle III. Body composition and carcass characteristics. *MARDI Research Bulletin* 4:81-89. 1976.
17. DEVENDRA, C. Cassava as a feed source for ruminants. In Nestel, B and Graham, M. eds *Cassava as animal feed Proceedings of a workshop, Univervisty of Guelph, 1977. (I.D.R.C. 095è) pp. 107-119.*
18. ESTIMA, A. L., CALDAS, G. C., VIANA, S. P., CAVALCANT, M. F. de M., CARVALHO, A. R. L. de, FARIAS, M. L. et LOFGREEN, G. P. Molasses, cassava and cotton seed meal as supplements to fresh or ensiled sugar cane tops. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 2:411-420. 1967.
19. FERRER, D. A. Cassava as a feed for cattle *Agricultor Venezolano* 30:57-61. 1968.
20. FERNANDEZ, et PRESTON, T. R. Cassava forage as a fibre and protein supplement in molasses based diets: effect of level of forage and supplementation with soybean meal. *Tropical Animal Production (México)* 3:109-113. 1978.
21. FFOULKES, D., PRESTON, T. R. Cassava or sweet potato forage as combined sources of protein and roughage in molasses based diets: effect of supplementation with soybean meal. *Tropical Animal Production* 3:186-192. 1978.
22. FURNEMONT, A. Alimentation artificielle des veaux (type économiseur de lait). *Bulletin Agricole du Rwanda* 9:163-170. 1976.
23. GARCIA, J. A., CAMPOS, J., et PERES, F. L. Melaço/ureia x raspa de mandioca/ureia na engorda de bovinos em confinamento. *Seiva* 30:9-22. 1970.
24. GONTIJO, R. M., VILELA, H., CARNEIRO, G. G. VIDIGAL, G. T., et MIRANDA, J. J. E. Estudo comparativo entre raspa de mandioca lavada et milho desintegrado como fontes de energia, para engorda de novilhos azebuados em confinamento. *Arquis Escuela Veterinaria* 24:27-31. 1972.
25. GOUIN, A., et ANDONARD, P. Tapioca leaves for raising calves. *Bull. Sco Natl. Agric (France)* 68:776-779. 1910.
26. HEIM, F. et DECHAMBRE, H. Le manioc dans l'alimentation du bétail. *Bull. Ecom. de L'Indochine* 130:466-468. 1918.
27. HENKE, A. Cassava meal as a feed for dairy cattle. *Coll. Hawaií Bulletin* 6:20-21. 1919.
28. HUTANUWARTR, N., et SORNSOOGNERN, N. The utilisation of cassava root meal as energy source for finishing beef cattle. Annual report of Khon-kaen University Faculty of Agriculture. Thaïlande, 1977. pp. 173-181.
29. HUTANUWARTR, N., SAENGHIRAN, C., SORNSOOGNERN, N., et SONTICH, M. Pelleted cassava root meal as an energy source for finishing steers. Annual report of Khon-kaen University Faculty of Agriculture. Thaïlande. 1978. pp. 131-135.
30. JOHNSON, P. T. C., ROSE, C. J., et MILLS, W. R. Nutritional studies with early beef

- calves. *Rhodesian Journal of Agricultural Research* 6:5-11 1968.
31. JUAREZ, G. L., Las hojas y tallos de yuca como forraje. Estación experimental agrícola de la "Molina" Boletín 58, 1955. 66 p.
32. LABBE, S. URDANETA, R., PEROZO, T. OLIVARES, R., et AVENDANO, A. Utilización con suplementación, con melaza, urea y yuca en el crecimiento becerros criollos limoneros *Agronomía Tropical* (Venezuela) 25:201-205. 1975.
33. LANGUIDEY, P. H., MOREIRA, H. A., SANTOS, K. A. de S., VIANA, de A. C., et RODRIGUEZ, N. M. Melaço de cana e/ou mandioca dessecada em raços contendo ureia para novilhod de corte Arquins da Escuela Veterinaria U.F.M.G. 28:307-315 1976.
34. LOSADA, H., et ALDERETE, R. Effects on cassava root meal and urea level on the performance of sters grazed on poor quality pasture with free access to molasses. *Tropical Animal Production* 4:47-50 1979.
35. LUCAS, J. E. Expérience sur l'emploi de la farine de manioc dans l'alimentation des vaches laitières. *Bulletin Econ. Madagascar* 15:67-71 1914.
36. MATHUR, M. L., SAMPATH, S. R., et GHOSH, S. N. Studies on tapioca: Effect of 50 and 100 percent replacement of oats by tapioca in the concentrate mixture of dairy cows. *Indian Journal of Dairy Science* 22:193-199. 1969.
37. MELLO, R. R. de, SILVA, J. F. C., da CAMPOS, O. F., et MOTTA, V. A. F. Milho desintegrado con palha e sabugo e raspa de mandioca combinados con diferentes fontes proteicas no arraçoamento de novilhos em confinamento *Revista da Sociedade Brasileira Zootecnica* 5:70-82. 1976.
38. MEYRELES, LUZ, Mac LEOD, N. A., et PRES-supplement in sugar cane diets for cattle. Effect of different levels on growth and rumen fermentation. *Tropical Animal Production* 2:73-80. 1977
39. MEYRELES, LUZ, et PRESTON, T. R. Cassava forage as a protein source in sugar cane diets for cattle: effect of supplementary sulphur and dried cassava root. *Tropical Animal Production* 2:280-283. 1977.
40. MINSON, D. J., et McLEOD, M. N. The digestibility of temperate and tropical grasses. *Proc. XIth International Grassl. Congr.* 1970. pp 719-722.
41. MOHME, H., et PFEFFER, E. Briketts aus heissluftgetrocknet ein grass mit Unterschiedlicher Tapioca-erganzun alleinfutter für Milchkuhe. *Wirtschaftseinge Futter* 19:247-253. 1973
42. MOORE, C. P. El uso de forraje de yuca en la alimentación de ruminantes *International seminar in tropical livestock products.* Acapulco, 1976. 21 p.
43. MORIMOTO, H. Un the feeding values of pineapple bran and tapioca ampas for dairy cows. *Japanese Journal of Zootechnical Science* 21:49-53. 1950.
44. MURILLO, O. E. Valor de la harina de hojas y tallos deshidratados de yuca en la producción de leche. *Turrialba* 2:166-169 1952.
45. NEVES, J. D., ZOBY, J. L. F., ESTIMA, A. L., CALDAS, G. C., HAINES, C. Urea, melaço e raspa de Mandioca na engorda de bovinos. Instituto de pesquisas agronômicas de Pernambuco, Boletim tecnico Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco 37, 18 p. 1969.
46. OLALOKU, E. A., EGBUIWE, A. M., OYENUGA, V. A. The influence of cassava in the producción ration on the yield and composition of milk of white Fulani cattle. *Nigerian Agriculture Journal* 8:36-43. 1971.
47. OTCHERE, E. O., DADZIE, C. B. M., ERBYNN, K. G., AYEBO, D. A. Response of sheep to rice straw or cassava peels fortified with urea and molasses as supplemental feeds to grazing *Ghana Journal Agricultural Science* 10:61-66. 1977.
48. PEIXOTO, R., GROSSMAN, J. R., OLIVIERA, DE W. M. A raiz da mandioca comparada como grão de milho na produção de leite *Boletim da Diretoria da Produção Animal* 12:24-27 1955.
49. PERNOT, S. L'utilisation de la farine de manioc dans l'alimentation des jeunes veaux. *Agriculture pratique des pays chauds.* 9:427 1909.

50. PINEDA, M. J., RUBIO, R. R. Un concepto nuevo en el levante de novillas para ganadería de leche. *Revista ICA (Colombia)* 7:405-413. 1972.
51. REDDY, T. K., REDDY, M. R. Studies on the utilization of urea molasses enriched paddy straw and tapioca residue in lambs rations. *Indian Veterinary Journal* 56:400-407. 1979.
52. RIBEIRO, P. J., MOREIRA, H. A., VILELA, H. Melaço desidratado e raspa de mandioca como substitutos parciais do milho para produção de leite. *ARQ. Esc. U.F.M.G.* 28:193-200. 1976.
53. ROCHA, G. L. da Mandioca, batata doce e leite no inverno. São Paulo: Departamento da Produções animal. 1968.
54. ROVERSO, E. A., TUNDISI, A. G. A., et LIMA, F. P. Melaço mandioca e capa de açúcar integral no arraçoamento de bovinos Nelore. *Revista de Medicina Veterinaria* 5:36-40. 1969.
55. RUBIO, E. C. Efecto comparativo de la melaza de caña y harina de yuca en la utilización de urea en la alimentación de rumiantes. *Revista ICA (Colombia)* 13:537-542. 1978.
56. SALETTE, J. E. Nitrogen used and intensive management of grass in the wet tropics. *Proc. XIth Intern Grassl. Congr.* 1970 pp. 404-407.
57. SER, E. S. do. A mandioca na alimentação das vacas leiteiras. *Boletim da cooperativa central dos produtores de leite.* 1953. pp. 342-349.
58. SERRES, H. L'engraissement des zébus dans la région de Tananarive selon la technique du boeuf de fosse. *Rev. Elev. Med. Vét. Pays Trop.* 22:429-439. 1969.
59. SHULTZ, T. A., CHICCO, C. F., SHULTZ, E. et CARNEVALI, A. A. Evaluación de diferentes fuentes de energía (yuca, maíz, arroz y melaza) sobre la utilización de altos niveles de urea en bovinos. *Agronomía Tropical* 20:1985-194. 1970.
60. SILVA, J. F. C., da CARDOSO, B. M., CAMPOS, O. F., VILELA, H. Raspa de mandioca e melaço como veiculos da ureia para bovinos em confinamento. *Revista Ceres* 24:134-140. 1977.
61. SILVESTRE, R., Mac LEOD, N. A., PRESTON, T. R. Effect of meat meal, dried cassava root and groundnut oil in diets based on sugar cane/urea or molasses/urea. *Tropical Animal Production* 2:151-157. 1977.
62. SOEWARDI, B., SASTRADIPRAJA, D., NASUTION, A. H., HUTASOIT, J. M. The influence of corn and cassava meal supplementation on the feeding value of alangalang (*Imperata cylindrica* (L) Beauv.) for ongole grade heifers. *Malaysian Agricultural Research Journal* 4:123-130. 1975.
63. TEIXEIRA, L. B. Ureia, estilosantes e raspa de mandioca como suplementos de capim elfante para bovinos em confinamento. *Thèse unversidade Federal de Viçosa (Brasil)* 1975.
64. VALDIVIESSCO, A., et ALBA, C. Y. J. de Uso del maíz y la harina de yuca en mezclas simples para criar terneras de lechería. *Turrialba (Costa Rica)* 8:148-152. 1958.
65. VINCENTE-CHANDLER, J., GARO-COSTA, PEARSON, R. N., ABRUNA, F., FIGAROLA, J., et SILVA, S. The intensive management of tropical forages in Puerto-Rico. *Bulletin* 187. University of Puerto-Rico. Agric. Exp. Station Rio-Pedras 1964.
66. WANDERLEY, R. de C., FILHO, N. C., LOFGREEN, G. P., BARROS, A. de R. Engorda confinada de bovinos na zona da mata unida de permambuco (pontas de cana, melaço, mandioca, farelo de algodão, farelo de mamona disintoxicada, torula o sais minerais). *Recije Instituto de pesquisas e experimentação agropecuarias do Nordeste (Brasil).* 1966. 10 p.
67. ZAPATA, A. O., RUBIO, R. R. Empleo de la yuca en levante de novillas Holstein en el Valle del Cauca. *ICA regional No. 5* 1972 pp. 43-45.