

Untersuchungen zur Aufzucht von Kälbern mit Hilfe von Restmilch in Thailand

Nirandorn Potikanond* und Udo ter Meulen**

1 Einführung

Thailands Viehbestand umfaßt insgesamt 5,28 Millionen Rinder und 5,44 Millionen Büffel, inklusive der 96.646 Milchrinder (AGRICULTURAL STATISTICS CENTER, 1989/90). Trotz dieses relativ kleinen Viehbestandes ist die heimische Milchviehhaltung von wachsender Bedeutung. Die Milchrinder stammen meistens aus Kreuzungen zwischen einheimischen und eingeführten Rassen, die teilweise über die Zusammenarbeit mit Ländern der Europäischen Union (Bundesrepublik Deutschland in Chiang Mai, Dänemark in Saraburi) eingeführt wurden. Gegenwärtig besitzt der größte Teil der Milchrinder variierende Genanteile von "Schwarzbunten" aus Europa oder "Friesian" aus Nordamerika. Der Genanteil europäischer Rassen bei den Kreuzungstieren beträgt zwischen 50 bis 87,5 %, da sich solche Tiere an heißfeuchten Standorten besser anpassen als Tiere mit höherem europäischen Genanteil.

Im Jahr 1979 berichteten Teilnehmer eines FAO-Ausbildungskurses, daß 87 % ihrer Erhebungsbetriebe in Chiang Mai Kuhmilch in der Kälberaufzucht einsetzen. Die Erklärung hierfür liegt wohl in der ständigen Verfügbarkeit von Kuhmilch, der geringen Anzahl der jeweils in den Betrieben geborenen Kälber, sowie der Unsicherheit, ob im Bedarfsfall Milchaustauscher an der Verkaufsstelle zu bekommen ist.

Die vorliegende Untersuchung soll die Möglichkeit für Kleinbetriebe aufzeigen, bei der Kälberaufzucht marktfähige Kuhmilch durch den Einsatz von Restmilch einzusparen.

2 Literaturteil

DODD und FOOT (1948) nannten den Anteil der Milch, der über Oxytocininjektion bei Milchkühen nach dem routinemäßigen Melken gewonnen wurde, Residualmilch oder Restmilch. Dieser Begriff findet auch in den Publikationen von JOHANSSON (1945 und 1952), SWANSON und HINTON (1950) und BAILEY et al. (1955) Verwendung, und ist mit der Bezeichnung "Komplementärmilch" nach DONKER et al. (1974) identisch. Im allgemeinen handelt es sich bei Restmilch um den Milchanteil, der

* Prof. Dr. Nirandorn Potikanond, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Ma, Thailand 50200

** Prof. Dr. Udo ter Meulen, Institut für Tierphysiologie und Tierernährung, Tropentierernährung, Georg-August-Universität, Kellner Weg 6; 37077 Göttingen, Deutschland.

mit Hilfe des normalen Melkvorganges nicht gewonnen werden kann. In den meisten Untersuchungen wurde die Ermittlung der Restmilch durch Oxytocingabe an laktierenden Tieren durchgeführt.

Das Saugenlassen von Lämmern nach dem routinemäßigem Melken wurde bereits von SCHMIDT (1957), FOLMAN et al. (1966 a, b), KONSTANTINOOU (1973) und EYAL et al. (1958) berichtet. KONSTANTINOOU (1973) führt dazu den Begriff "Säugerrestmilch" für die Milchmenge ein, die Lämmer durch natürliche Stimulierung nach dem Melken aufnehmen können.

2.1 Anteil an Restmilch bei Wiederkäuern

An der Gesamtmilchproduktion hat Restmilch bei den einzelnen Wiederkäuerarten einen unterschiedlichen Anteil. TVERSKOY (1966) gab 6,4 % Restmilch bei Ziegen an, die im Durchschnitt 1050g Milch/Tag in der ersten Laktation produzierten. Bei Büffeln ist der prozentuale Anteil an Restmilch kleiner als bei Michkühen. ALIEV (1966) hatte bei Büffelkühen in unterschiedlichen Laktationsstadien herausgefunden, daß der Restmilchanteil bei Büffeln im Durchschnitt 3,35 % - 7,45 % beträgt.

Bei Merinolandschafen stellte SCHMIDT (1957) fest, daß Lämmer innerhalb von 21 Wochen nach dem Handmelken im Durchschnitt noch 147g Milch pro Tag saugen konnten. Die gesäugte Restmilch betrug 494g in der zweiten Lebenswoche und fiel langsam auf 12g in der 21. Laktationswoche ab. EYAL et al. (1958) ermittelten, daß bei Awassischafen von der Gesamtmilchproduktion 11 % bis 57% Säugerrestmilch vorhanden war, wobei die Tiere mit Hand gemolken wurden. Mit Hilfe von Oxytocin gabn konnte JATSCH (1977) beobachten, daß bei Schafen in der ersten Laktationswoche 46% Restmilch ermolken werden konnte; dieser Anteil sank jedoch auf 18 % der Gesamtmilch in der 11. Woche.

Bei Milchkühen wurde ein Anteil - bezogen auf die Gesamtmilch - von 20 bis 30% Restmilch nach DODD und FOOT (1948), 20 % Restmilch nach BAILEY et al. (1955), 11,3 % (1,2 bis 70,9 %) Restmilch nach KOSHI und PETERSEN (1955) und 0,83 - 42,9 % nach SENFT et al. (1974) festgestellt. Dieser prozentuale Anteil wird von verschiedenen physiologischen und umweltbedingten Faktoren bestimmt.

2.2 Restmilchfütterung in der Kälberaufzucht

Durch die regelmäßige Gewinnung von Restmilch mit Hilfe von exogenem Oxytocin konnte man die Milchleistung der Kühe erhöhen (KNODT und PETERSEN, 1942; DODD und FOOT, 1948; DONKER et al., 1954). Die ermittelten absoluten Mengen der Restmilch betragen im Durchschnitt pro Tag nach DODD und FOOT (1948) 2,56 kg (5,74 lbs) und nach SENFT et al. (1974) 1,87 kg während der 6. bis 10. Laktationswoche. Der Fettgehalt lag bei 13,4 % bzw. 12 %. Über die für die fettkorrigierte Milch lassen sich 3,5 bis 6,3 kg FCM errechnen.

In den meisten milchviehhaltenden Betrieben Thailands wird die Aufzucht der Kälber mit Hilfe der Eimertränke durchgeführt, da die Bauern der Auffassung sind, daß Milchkühe, die normalerweise ohne Anwesenheit des Kalbes gemolken werden, durch Saugenlassen der Kälber später die Milch zurückhalten. Außerdem befürchtet man, daß nach der Entwöhnung die Laktation der Muttertiere negativ beeinflusst wird, wie das früher bei den einheimischen Milchkühen mit hohem *Bos-indicus*-Genanteil die Regel war. Dieser Auffassung stehen jedoch praktische Erfahrungen z.B. aus Neuseeland gegenüber.

Zur Abschätzung der Auswirkungen des Säugens auf die Milchleistung von Kühen, wurden in Neuseeland zwei Versuche an 34 Zwillingspaaren durchgeführt (EVERITT und PHILLIPS, 1968). Im ersten Versuch mit 11 Zwillingspaaren erhielt die erste Gruppe (je ein Zwilling) 2 bzw. 3 HF - Bullenkälber pro Kuh für den Zeitraum der ersten 10 Laktationswochen. Die andere Paargruppe wurde nach der Abkalbung gemolken. Nach der 10. Woche wurden alle Kühe gemeinsam gehalten und gemolken. Die Laktationsleistungen von beiden Gruppen wurden verglichen. Im zweiten Versuch mit 23 Zwillingspaaren wurden die Tiere wie im ersten Versuch behandelt, wobei die Säugezeit bei einer Kuhgruppe auf nur 7 Wochen begrenzt wurde. Die Kühe, die Kälber bei Fuß hatten, wiesen nach der Versuchszeit eine 22 bzw. 16 % höhere Fettleistung auf als die Tiere, die ständig gemolken wurden. Die säugenden Kühe zeigten während der Säugezeit keine Brunst. Nach dem Absetzen der Kälber ließen sich Brunsterscheinungen innerhalb von 5 - 7 Tagen beobachten.

2.3 Einflüsse auf die Gesundheit von Kalb und Kuh

Verschiedene Ursachen sind für die im allgemeinen besseren Ergebnisse der Kälberaufzucht durch die Methode der Restmilchfütterung gegenüber der konventionellen Aufzuchtmethode verantwortlich. UGARTE et al. (1974) untersuchten Kotproben von 85 Kälbern, die mit Restmilchfütterung, Kuhmilchtränken oder Gruppensaugen bis zum 70. Tag aufgezogen wurden. Sie stellten fest, daß die Kälber bei Gruppensaugen häufiger mit Parasiten verseucht waren als die Kälber der anderen Gruppen. Die Kälber, die mit Restmilch aufgezogen und auf Trockenboden (dry lot) gehalten wurden, waren am geringsten infiziert. CARIAS und VACCARO (1984) beobachteten, daß während der Aufzuchtperiode die mit Restmilch gefütterten Kälber 2,5 mal seltener Durchfallerscheinungen hatten als die anderen Kälbergruppen.

Zur Frage der Reproduktionsleistungen der säugenden Kühe wurde in früheren Versuchen festgestellt (UGARTE und PRESTON 1972), daß die Zeitdauer von der Abkalbung bis zur 1. Besamung in den beiden verglichenen Gruppen sich nicht signifikant voneinander unterscheidet.

In Bezug auf die Gesundheit der Kühe und der Kälber konnten PRESTON und UGARTE (1972) beobachten, daß die säugenden Kühe viel weniger Eutererkrankungen hatten als die Kühe ohne Kälber. UGARTE und PRESTON (1975) bestätigten in einem weiteren Versuch mit 120 HF -Kühen, daß die säugenden Kühe signifikant weniger Mastitisprobleme zeigten, als die Kühe ohne säugende Kälber. Jedoch war der

Unterschied in bezug auf die Eutererkrankungen nur während der Säugeperiode festzustellen. Zur Wirksamkeit der Restmilchfütterung gegen Mastitis hatten ALVAREZ et al. (1980) von gesunden Eutern berichtet, während nicht säugende Kühe häufiger klinisch erkrankte Euter und permanent beschädigte Viertel aufwiesen. RIGBY et al. (1976) konnten die mit Mastitisserregern infizierten Erstlingskühe durch Saugen der Kälber behandeln, und somit die Infektion zum Abklingen bringen.

3 Eigene Untersuchungen

Insgesamt wurden 2 Versuche durchgeführt. Für Versuch I wurden an der Universität Chiang Mai 33 Kühe mit einem HF- bzw. Schwarzbuntgenanteil von 62,5% bis 87,5% sowie deren Kälber herangezogen. Nach einem Abstand von einer halben Stunde nach dem Melkvorgang konnten die Jungtiere zweimal täglich jeweils für 30 Minuten saugen. Die Entwöhnung erfolgte im Alter von 6 Wochen bei den männlichen bzw. von 12 Wochen bei den weiblichen Kälbern.

Die Ergebnisse von Versuch II basieren auf Werten, die an 36 Kuh-Kalbpaaren der "Dairy Promotion Organization of Thailand" ermittelt wurden. Hierbei wurden 3 Aufzuchtmethoden verglichen: 8 Wochen Säugen, 12 Wochen Säugen bzw. 12 Wochen Tränke. Die Säugezeit beschränkte sich im Gegensatz zu Versuch I auf 15 Minuten pro Mahlzeit. Während die Restmilchkälber in Bodenbuchten gehalten wurden, stallte man die Tränkekälber in Boxen auf, die Fütterung von Festfutter (Heu, Konzentrat) war aber vergleichbar. Es wurden die Restmilch- und Konzentrataufnahmen der Kälber sowie die Milcherträge der Kühe durch Wägung erfaßt.

4 Ergebnisse und Diskussion

Die Kälber in Versuch I (Tabelle I) saugten im Durchschnitt 3kg Restmilch pro Tag, die weiblichen Kälber nahmen aufgrund der längeren Aufzuchtperiode 23,54kg, die männlichen dagegen nur 12,3kg Kraftfutter auf. Es wurden Tageszunahmen von 0,51 bis 0,58kg pro Tier ermittelt.

Die Saugkälber in Versuch II (Tabelle I) nahmen bis zur 8. Woche 110,74 kg bzw. 182,5 kg Restmilch bis zur 12. Woche auf. Dies entspricht einer Menge von 1,98 bis 2,17kg pro Tag und liegt somit, bedingt durch die auf 15 Minuten verkürzte Säugezeit, niedriger als in Versuch I. Die mittels Eimer gefütterten Tiere (Gruppe 3) erhielten bis zur 12. Woche 252l Milchaustauschertränke. Es wurde ein Gesamtverzehr der entsprechenden Gruppen von 23,53 kg, 12,85 kg bzw. 16,59 kg Kraftfutter sowie 4,5, 4,85 bzw. 7,57 kg Wiesenheu ermittelt. Die beobachteten signifikant niedrigeren Tageszunahmen der Restmilchkälber werden dabei auf die geringere Menge an Flüssignahrung zurückgeführt.

Der bis zur 20. Woche gemolkene Milchertrag (Tabelle 4) der säugenden Kühe von 1723,7 kg war dem der Gruppe ohne Kalb mit 1666,7 kg vergleichbar, des weiteren zeigen die gemolkene Milchmengen jeder Kuhgruppe in den zwei Wochen vor bzw. nach der Entwöhnung keine signifikanten Unterschiede. Signifikant unterschiedliche

Fruchtbarkeitskriterien bis zur Konzeption konnten in Versuch II nicht festgestellt werden.

Tab.1: Tageszunahme und Aufnahme von Restmilch bzw. Milchaustauscher, Konzentrat und Heu bei Kälbern

Versuch 1

	Geschlecht	n	x	± SA	Min	Max
Tageszunahme (kg)	w	20	0,58	0,177	0,35	1,04
	m	13	0,51	0,143	0,25	0,76
tägliche Restmilch- aufnahme (kg)	w	20	3,17	1,28	1,27	6,31
	m	13	3,02	0,64	2,38	4,73
Kraftfutter aufnahme (kg)	w	18	23,54	12,56	9,10	49,60
	m	13	12,28	6,89	3,40	22,10

Versuch 2

Gruppe	1	2	3
Aufzucht methode	8 Wochen Restmilch	12 Wochen Restmilch	12 Wochen Milchaus- tauschertränke
Kälberzahl	12	12	11
Ø Anfangsgewicht (kg)	25,59	28,55	27,75
Ø Tageszunahme (kg/Tag)			
Wochen 1 - 8	0,240a	0,262a	0,395c
Wochen 9 - 12	0,297a	0,323a	0,483c
Wochen 12 - 16	0,315a	0,397b	0,499d
Ø Aufnahme (kg/Tier) - Flüssignahrung			
Wochen 1 - 8	110,74	129,15	168,0
Wochen 1 - 12	110,74a	182,40c	252,0
- Konzentrat			
Wochen 1 - 8	5,46	4,84	7,81
Wochen 1 - 12	23,53a	12,85b	16,59ab
- Wiesenheu			
Wochen 1 - 8	1,57a	1,89a	4,51c
Wochen 1 - 12	4,57a	4,85ab	7,57bc

a - b, b - c in derselben Reihe bezeichnen Unterschiede mit $p < 0,05$

a - c, b - d in derselben Reihe bezeichnen Unterschiede mit $p < 0,01$

Tab.2: Korrelationskoeffizienten zwischen Gewichtszuwachs und Futteraufnahme der Kälber sowie Milchleistung der Kühe

	Versuch 1			Versuch 2			
	Gesamt- zunahme	Tages- zunahme	Kraft- futter- aufnahme	Tages- zunahme Wo 1-8	Tages- zunahme Wo 9-12	Tages- zunahme Wo 1-12	Kraft- futter- aufnahme
tägliche Restmilch- aufnahme	0,64	0,76	- 0,30	0,63	0,49	0,36	- 0,30
Gesamt- restmilch- aufnahme	0,80	0,70	- 0,01	0,50	0,43	0,50	- 0,50
Gesamt- milchertrag	0,37	0,12	0,29	0,08	0,22	0,04	- 0,12
Säugezeit	0,50	0,11	0,51				
Heu- aufnahme				0,00	0,02	0,06	0,47
	FG = 31	p<0,05 r = 0,34	p<0,01 r = 0,44		FG = 21	p<0,05 r = 0,41	p<0,01 r = 0,53

Tab.3: Vergleiche zwischen den 2-wöchigen Milcherträgen und Fettgehalt (%) der säugenden Kühe vor bzw. nach der Entwöhnung

2-wöchiger Milchertrag				
Säugezeit	n	<u>vor</u> Entwöhnung	<u>nach</u> Entwöhnung	Differenz (kg)
Versuch 1				
6 - 8 Wochen	7	102,7	114,7	11,9 ns
10 - 12 Wochen	22	103,1	109,0	5,9 ns
Versuch 2				
		FCM (%Fett)	FCM (%Fett)	
8 Wochen	12	165,2 (3,49 ^a)	163,3 (4,14 ^b)	1,9 ns
12 Wochen	12	166,1 (3,21 ^a)	182,1 (3,69 ^b)	16,0 ns
ohne Säugen	12	170,7 (4,27)	166,4 (4,30)	4,3 ns

FCM = fettkorrigierte Milch

ns = nicht signifikant

a, b zwischen den Spalten bezeichnet Unterschiede mit p<0,05

Tab.4: Vergleich der säugenden und nichtsäugenden Kühe hinsichtlich Ø gemolkener Milchmenge bis zur 20. Woche und Fruchtbarkeitsparameter

Gruppe der Kühe	1 Wochen Säugen	2 2 Wochen Säugen	3 2 Wochen Tränke
Kühe/Gruppe	12	12	12
Ø gemolkene Milch (kg/Kuh)	1450,0 ^a	1723,7 ^b	1666,7 ^{ab}
Ø Gesamtmilchproduktion (kg/Kuh)	1560,7 ^a	1906,1 ^b	1666,7 ^{ab}
Serviceperiode	95,8 (11)	78,2 (12)	74,1 (12)
Güstzeit	149,2 (9)	161,8 (11)	128,5 (11)
Besammungsindex	3,2 (9)	3,4 (11)	2,4 (11)

a,b in der selben Reihe bezeichnen Unterschiede mit $p < 0,05$

Bemerkung: Anzahl der ausgewerteten Kühe in Klammern

Die in Tabelle 2 dargestellten Korrelationskoeffizienten zeigen einen deutlichen Zusammenhang zwischen Restmilchaufnahme und Tageszunahmen, ein größerer Gewichtszuwachs kann demnach über höhere Restmilchmengen gesichert werden. Zwar ist die Beziehung zwischen Konzentrat- und Restmilchaufnahme nur in Versuch II signifikant, aber die negative Beziehung deutet an, daß ein Energiedefizit aus der Versorgung mit Flüssignahrung über einen erhöhten Verzehr von Festfutter ausgeglichen werden kann. Während der Durchführung von Versuch II traten bei den Restmilchkälbern in den Bodenbuchten Nabelentzündungen auf. Diese Erkrankung wirkte sich negativ auf die Freßlust der Tiere aus und resultierte zusammen mit dem geringeren Verzehr an Flüssignahrung in niedrigeren Tageszunahmen im Vergleich zu den mit Milchaustauscher getränkten Tieren. Durch reichliche Einstreu konnten weitere Krankheitsfälle verhindert werden.

Die Tatsache, daß die ermolkenen Milchmengen vor und nach der Entwöhnung bei den säugenden Kühen keine signifikanten Unterschiede aufwiesen (Tab.3), zeigt, daß das Säugen der Kälber nicht zu einer Gewöhnung geführt hatte, den Melkvorgang und die weitere Laktation somit nicht negativ beeinflusste. Eine Steigerung der Milchleistung bei Ammenkühen, bedingt durch den häufigen Milchentzug durch das Kalb, berichten auch EVERITT et al. (1968); PRESTON u. UGARTE (1972); CHANDLER u. ROBINSON (1974); ALVAREZ et al. (1980).

Als Kosten der Restmilchfütterung ist der gestiegene Futterbedarf der Kuh anzusetzen und dem Milchpreis gegenüberzustellen. Ein wichtiger Vorteil dieser Methode liegt darin, daß keine marktfähige Milch für die Kälberaufzucht aufgewendet werden muß, was sich auf das Einkommen der überwiegend kleinbäuerlichen Milchviehhalter Thailands, aber auch auf dem Milchmarkt mit einem Defizit an inländischer Rohmilch auswirken könnte.

5 Zusammenfassung

In 2 Versuchen wurden Restmilch- bzw. Konzentrataufnahme von Kälbern, sowie die Milcherträge von säugenden Kühen erfaßt: Folgendes läßt sich zusammenfassend feststellen:

1. Die Tageszunahme der saugenden Kälber ist von der Restmilchaufnahme abhängig, aber eine geringe Aufnahme wird durch einen verstärkten Kraftfuttermittelverzehr kompensiert.
2. Eine optimale Tageszunahme von 0,5kg kann mit Restmilch erreicht werden.
3. Das Saugen der Kälber und der Vorgang des Absetzens haben keinen Einfluß auf die Laktation von Kreuzungskühen mit mehr als 62,5% Bos-aurus-Genanteil.
4. Die Kosten der Restmilchfütterung errechnen sich aus dem zusätzlichen Futterbedarf der Kuh für die Produktion der Restmilchmenge.

Calf Rearing with Residual Milk in Thailand

Summary

In 2 calf-rearing experiments, the intakes of residual milk and concentrate of the calves and the milk yields of the suckling cows were recorded. The results obtained can be summarized as follows.

1. The daily weight gain of suckling calves depends on their intake of residual milk and can be compensated for by increased consumption of concentrate if the intake of residual milk is limited.
2. An optimum daily weight gain of 0.5 kg can be achieved with residual milk feeding.
3. Limited sucking and weaning do not affect the lactation of the crossbred cows with more than 62.5% gene from Bos taurus.
4. The costs of feeding residual milk can be calculated from the cow's increased feed demand which results in the production of an equivalent amount of milk for sucking.

Cria de terneros con leche residual en Thailandia

Resumen

En 2 ensayos recordaban el consumo de leche residual y de pienso, respectivamente, de terneros así como los rendimientos en leche de vacas con terneros. Puede concluirse lo siguiente:

1. La ganancia diaria de los terneros lechones depende de su consumo de leche residual, en caso de consumo limitado de leche será compensado por consumo de pienso aumentado.
2. Una ganancia diaria óptima puede ser efectuado con 0,5 kgs de leche residual.
3. Chupar de leche residual y el proceso de separación de terneros de sus madres no influyen sobre la lactancia de vacas cruzadas con un porcentaje genético de más de 62,5 % de Bos taurus.
4. Los costos de alimentación de terneros con leche residual puede ser calculado mediante el incremento de consumo de la vaca para la producción de la cantidad de leche residual.

Des essais d'élevage des veaux avec du lait résiduel en Thaïlande

Résumé

Deux essais ont permis d'enregistrer la quantité de lait résiduel et de fourrage consommés par les veaux, ainsi que la quantité de lait produit par les vaches allaitantes: les résultats suivants ont été constatés:

1. Le supplément quotidien en poids des veaux dépend de la quantité en lait résiduel consommée, mais une absorption trop faible peut être compensée par une consommation plus importante de fourrage.
2. Une acquisition quotidienne optimale en poids de 0,5 kg. peut être atteinte avec le lait résiduel.
3. Le tétage et le sevrage des veaux n'a aucune conséquence sur la lactation de vaches croisées avec plus de 62,5% de gènes de *Bos taurus*.
4. Le coût d'élevage par lait résiduel se calcule par le besoin supplémentaire en fourrage de la vache pour qu'elle puisse atteindre la production de lait résiduel suffisante.

6. Literaturverzeichnis

1. AGRICULTURAL STATISTICS CENTER, 1989/90 : Agricultural Statistics of Thailand, Agricultural Statistics No.219, Office of agricultural economics. Bangkok.
2. ALIEV, M. H., 1966 : Residual and its role in the milk secretion of buffaloes. 17.th Internat. Dairy Congress. A :137-142.
3. ALVAREZ, F.J.; SAUCEDO, G.; ARRIAGA, A.; PRESTON, T.R., 1980: Effect on milk production and calf performance of milking crossbred European/Zebu cattle in the absence or presence of the calf, and of rearing their calves artificially. *Tropical Animal Production*, 5: 25-37
4. BAILEY, G.L.; CLOUGH, P.A.; DODD, F.H., 1955: The rate of secretion of milk and fat. *J. Dairy Res.* 22: 22-36
5. CARIAS, L.; VACCARO, R., 1984 : Rearing Holstein Friesian and Brownswiss calves on nurse cows. *Trop. Anim. Prod.* 9:257-263.
6. CHANDLER, N.J.; ROBINSON, I.B., 1974: The effect on lactational performance of suckling dairy heifers for the first eight weeks post-partum. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.* 10: 355-358
7. DODD, F.H.; FOOT, A.S., 1948: Residual Milk. *Agriculture* 55: 238-243
8. DONKER, J.D.; KOSHI, J.H.; PETERSEN, W.E., 1954: The effect of exogenous oxytocin in blocking the normal relationship between endogenous oxytocin substance and the milk ejection phenomenon. 119: 67-68
9. DONKER, J.D.; KLOBASA, F.; SENFT, B.; HUTH, W.F., 1973 : Milk ejection of cow turned to pasture after barn confinement. *Milchwissenschaft* 28:201-2-4.

10. EYAL, et al 1958: zitiert nach JATSCH 1977.
11. EVERITT, G.C.; PHILLIPS, D.S.M.; WHITEMAN, D.P., 1968: Suckling effects on the calf and the cows. Proc. Ruakura Farmers Conference Week, New Zealand pp 158-175
12. FAO-Kursteilnehmer, 1979: Eine Erhebung der Milchviehhbetriebe in Chiang Mai. Dokumentation des 5. FAO-Kurses in der Milchviehhaltung (in Thai). Chiang Mai Livestock Research and Breeding Center.
13. FOLMAN, Y.; EYAL, E.; VOLCANY, R. 1966a : Mother-offspring Relationship in Awassi sheep. I. The effect of different suckling regimes and time of weaning on the lactation curve and milk yield in dairy flocks. *J.agric. Sci.,Cambr.* 67:59
14. FOLMAN, Y.; EYAL, E.; VOLCANY, R. 1966b : Mother-offspring Relationship in Awassi sheep. II. Milkyields and weight gains of lambs in a mutton flock. *J.agric. Sci.,Cambr.* 67:369.
15. JATSCH, O., 1977 : Milchfraktionierung beim maschinellen Milchentzug des Schafes. Diss. sc. agr. Gießen.
16. JOHANSSON, I., 1949: Variation in the fat content of milk caused by varying degree of udder evacuation during milking. *Internat. Dairy Congress.* 1: 171-181
17. JOHANSSON, I., 1952 : Studies on evacuation in dairy cow.II. The amount and composition of residual milk after normal milkings. *Acta Scand.* 2:81.
18. KANJANAORUTHIPONG, J.; TIMPATPONG, S.; BOONTHONGSAEN, P.; SRITALAWARANG, S.,1991: The investigation on dairy cattle feeding and management in Thailand (in Thai). The 29 th Kasetsart University Annual Conference.
19. KNODT, C.B.; PETERSEN, W.E., 1942 : The effect of the continuous injection of pitocin upon milk and milk fat production. *J. Dairy Sci.* 38:788-796.
20. KONSTANTINOU, A., 1973 : Vergleichende Untersuchungen zur Methode der Milchleistungserfassung bei Fleischschafen, sowie über die Zusammensetzung der Milch und die Auswirkungen der Milchleistung im Verlauf der Laktation auf die Wollfeinheit von deutschen schwarzköpfigen Fleischschafen und Finnkreuzungen. Diss. sc. agr., Gießen.
21. KOSHI, J.H.; PETERSEN, W.F., 1955: Complementary milk and its relationship to lactation. *J. Dairy Sci.* 38: 788-796.
22. PRESTON, T. R.; UGARTE, J.,1972: Rearing dairy calves by restricted suckling. *World Anim. Rev.* 3: 28-30.
23. RIGBY, C.; UGARTE, J.; BOUCOURT, R. 1977. Rearing dairy calves by restricted suckling. 7. Effect on mastitis development caused by *Staphylococcus aureus*. *Cub. J. Agric.Sci.* 10:35-40.
24. SCHMIDT, L.,1957 : Untersuchungen über die Milchleistungsfähigkeit der Merinolandschafe. *Landw. Jahrbuch für Bayern* 34:208-228.
25. SEETAKOSES, P.; SRUAMSIRI, S.; SUEPOO, K.; NIUMSAP, P.; SIRI, A., 1991: The investigation on dairy production in Chiang Mai (in Thai). The 29th Kasetsart University Annual Conference.
26. SENFT, B.; KLOBASSA, F.; PFEILDREHER, U. E., 1974: Physiologische und umweltbedingte Einflüsse auf den Anteil von Komplementärmilch bei Kühen. *Züchtungskunde* 46: 265-273.
27. SWANSON, C.W. ; HINTON, S. A., 1951 : Residual milk from oxytocin injections throughout the lactation. *J. Dairy Sci.* 34:319.
28. TVERSKOY, G., 1966 : Effect of the residual milk upon the secretory function of the mammary gland. 17 th Internat. Dairy Congress. A:143-148.
29. UGARTE, J.; PERON, N. ; PRESTON, T.R., 1974 :Rearing dairy calves by restricted suckling. 5. Carcass composition and ruminal development of calves reared by restricted suckling. *Cuban J. Agric. Sci.* 8:211-218.
30. UGARTE, J.; PRIETO, R. ; PRESTON, T.R., 1974 : Rearing dairy calves by restricted suckling. 4. Development of parasitic infestation in calves raised by different system. *Cuban J. Agric. Sci.* 8:145-150.
31. UGARTE, J. ; PRESTON, T.R., 1972: Rearing dairy calves by restricted suckling. 1. Effect of suckling once or twice daily on milk production. *Rev.cubana Cienc.agric. (Eng. ed.)* 6:173-182.
32. UGARTE, J.; PRESTON, T.R., 1975 : Restricted suckling. 6. Effects on milk production, reproductive performance and incidence of clinical mastitis throughout the lactation. *Cuban J. Agric. Sci.* 9:15-26.