

7. SUMMARY

The objectives of the study were : to evaluate the effect of milking methods and calf rearing management on production performances and udder health of crossbred dairy cows and to evaluate the effect of calf rearing management on production performances and mortality rate of crossbred dairy calves. This study has been carried out at the Dairy cattle farm of Ubon Ratchathani University (UBU), Ubon Ratchathani province, Thailand.

The experiment was conducted under experimental station conditions from February 1997 to October 1998 at the Dairy Experimental Farm, UBU. Forty crossbred dairy cows (75-87.5% HF) and their calves were studied. The cow experiment was a three factorial experiment. Milking procedures (hand-milking, HM and machine-milking, MM); calf rearing management (artificial rearing, AR and restricted suckling, RS) and parity number (primiparous, PP and multiparous, MP). Some others independent variables (i.e. season at calving or birth, portion of milk sample, quarter position, week of lactation, sex of the calf) were included in statistical models as required. The study was started at day 4 postpartum until the end of lactation. The calf nursing period lasted until day 84 of lactation. The calves born from the 40 cows in the cow experiment were assigned to either the restricted suckling (RS) or artificial rearing (AR) treatments at birth. The calf experiment was carried out from day 4-84 of age.

The overall mean for interval from calving to first oestrus was 61.50 days. Cows of the restricted suckling group showed their first oestrus postpartum on average 18 days later ($p < 0.001$) than those not suckled. Primiparous cows had a 18 days longer ($p < 0.001$) calving to first oestrus interval than the multiparous cows. Neither of milking method nor the HF gene proportion significantly affected this trait.

There was no significant effect of any treatment on the number of artificial insemination services required per conception with the overall mean of 2.23.

Milking method had no significant effect on days open until conception and calving interval, but on average hand-milked cows had a 3 days longer interval for both reproductive traits. Restricted suckling significantly ($p < 0.01$) delayed the conception and calving interval over the AR cows by 27.68 days. The same was true for primiparous cows whose conception and calving date were prolonged by 28.22 days ($p < 0.01$) compared to multiparous cows. Increased HF upgrading affected days open until conception negatively ($p < 0.05$). The difference between 75 % HF and 87.5 % HF amount to 19.34 days.

The TLMY with an overall mean of 2235.45 kg is significantly affected by all main effects. Machine-milking improved ($p<0.05$) yield by 7.58 % as compared to hand-milking. Cows under the RS system had a 24.03 % higher ($p<0.001$) TLMY than their AR herdmates. Multiparous and 87.5 % HF crossbred cows yielded the TLMY higher ($p<0.01$ and $p<0.05$) than the primiparous and 75.0 % HF cows by 10.13 % and 6.49 %, respectively.

The cows managed under the RS system had significantly ($p<0.001$) higher ATMY LSMY, ASMY and TLMY/CI than AR cows. Multiparous cows had a significantly ($p<0.001$) higher ATMY and TLMY/CI primiparous cows (+19.12 % and 15.56 %, respectively). Neither significant effect of milking method nor HF gene proportion was found on the TLMY/CI.

Considering the persistency of milk production, it was found that 2.5 % of cows dried off at the 252nd day, 25.0 % during day 253-280, 50.0 % during day 281-308 and 22.5 % during period 309-377 days of lactation. The RS cows exhibited a highly significant ($p<0.001$) longer lactation period than non suckled cows (307.34 and 283.80 days, respectively). Cows with 87.5 % HF gene proportion showed a significantly ($p<0.05$) longer lactation period than 75 % HF cows by 13.3 days. Neither milking method nor parity number had significant influences on lactation lengths.

Cows of the machine-milking group had a significantly higher daily SMP than those being hand-milked during day 4-84 ($p<0.01$), 4-168 ($p<0.05$) and day 4-252 ($p<0.05$) of lactation, but not in the period of day 85-168 of lactation. The SMP of restrictedly suckled cows was significantly ($p<0.01$ or $p<0.001$) higher than that of non suckled cows throughout the study period. The 87.5 % HF cows had a significantly ($p<0.05$) higher daily SMP than the 75 % HF cows in the period of day 4-84 of lactation.

Machine-milking yielded a significantly ($p<0.01$ or $p<0.001$) higher TMP in the periods of day 4-84, 4-168 and 4-252 of lactation, but not in the period of day 85-168. Cows of the suckling group had a highly significant ($p<0.001$) better daily TMP than the non-suckled group during the suckling period (4 to 84 days of lactation), which led to a significant better TMP for whole lactation period. Multiparous cows had a significantly ($p<0.01$) greater average daily TMP than primiparous cows throughout the study period. There was no significant effect of HF gene proportion on daily TMP in any period of the study.

Hand-milked cows exhibited a significantly ($p<0.001$) higher milk fat percentage than the machine-milked cows. The AR cows had a significantly ($p<0.01$) higher average milk fat percentage than the RS cows during the study period. It was found that primiparous cows had a significantly ($p<0.001$) higher average milk fat percentage than multiparous cows. Increased

HF gene proportion affected milk fat percentage negatively ($p < 0.01$). The differences between 75.0 % HF and 87.5 % HF amounted to a value of 2.53 %. Week of lactation also significantly ($p < 0.001$) affected milk fat percentage. The portion of the milk sample significantly ($p < 0.001$) affected the average milk fat percentage. The mean milk fat percentage ranges were 1.18-1.76 %, 3.08-3.52 % and 5.53-6.11 % for fore-milk, whole milk and residual milk, respectively.

Milk protein percentage was only affected by the parity number of the cows and week of lactation. Primiparous cows showed a significantly ($p < 0.01$) higher milk fat percentage than did multiparous cows by 2.8 %. No significant influences of milking method, calf rearing system, HF gene proportion, season at calving, the interaction effect between milking method and week of lactation, nor the interaction effect between calf rearing management and week of lactation was found on milk protein percentage throughout the study period.

Hand-milked cows showed a significantly ($p < 0.001$) higher milk SNF percentage than their machine-milked herdmates. Primiparous cows showed a significantly ($p < 0.001$) higher milk SNF percentage than multiparous cows by 2.11 %. Milk SNF percentage was significantly ($p < 0.001$) affected by the stage of lactation. Cows which calved in the dry season exhibited a significantly ($p < 0.001$) higher milk SNF percentage than the cows that calved in the wet season. Milk SNF percentage was also affected by the stage of lactation.

The total number of mastitis cows and quarters were 17.5 and 6.25 %, respectively. Week of lactation significantly ($p < 0.001$) affected SCS during weeks 2-36 of lactation. Cows milked by machine showed significantly ($p < 0.001$) higher SCS than their hand-milked herdmates. The machine-milked cows had a higher value of SCS than their hand-milked herdmates. The AR cows exhibited a significantly ($p < 0.001$) higher SCS than suckled cows. The AR cows had significantly ($p < 0.001$) higher SCS compared to their RS herdmates during weeks 2-36 of lactation. Multiparous cows significantly ($p < 0.001$) exceeded primiparous cows in SCS. The cows with 87.5 % HF gene proportion showed a significantly ($p < 0.001$) lower SCS than the 75.0 % HF crossbred cows. Cows which calved in the wet season showed a significantly ($p < 0.05$) higher SCS than others who calved in the dry season. It was found that the quarter in the right rear position of the udder had the lowest ($p < 0.001$) score of 3.33, whereas the others had values ranging from 3.55 to 3.60.

Significant ($p < 0.01$ or $p < 0.001$) negative correlations were found between SCS and milk fat percentage of the fore-milk in the weeks 18, 22 and 26 of lactation, between SCS and milk fat percentage of the whole milk sample in week 14, 18 and 22 of lactation, and between SCS and milk fat percentage of the residual milk at week 14, 18, 22, 26, 34 and 36 of lactation.

The SCS had significant ($p < 0.01$ or $p < 0.05$) negative correlations with milk protein percentage of the fore-milk sample at week 10, 18 and 22 of lactation. Significant ($p < 0.01$ or $p < 0.05$) negative correlations were also found between the SCS and the milk fat percentage of the whole milk sample and the residual milk at week 10 and 18 of lactation.

The SCS showed significant ($p < 0.05$, $p < 0.01$ or $p < 0.001$) negative correlations with milk SNF percentage of the fore-milk sample in the weeks 10, 14, 18, 22, 26 and 36 of lactation. Significant negative correlations were also found between SCS and milk SNF percentage of the whole milk sample and the residual milk at week 10, 14, 18, 22, 26, 34 and 36 of lactation.

Average liveweight and the BCS of the cows at calving was 442.95 kg and 3.25, respectively. It was found that cow liveweight at calving, liveweight change of the cows and the BCS were not affected by any treatment throughout the study period.

Overall mean of the calf birth weight was 29.37 kg. Calves in the RS group had significantly ($p < 0.001$) higher average daily gains than calves in the AR group throughout the study period. Neither sex of calf nor season of birth significantly affected average daily gain in any period of the study.

Only at weaning age with 84 days, the RS calves had significantly ($p < 0.05$) larger heart-girths than AR calves. There was no significant effect of sex on heart-girth measurement of the calves at any period of the study.

It was found that calves reared under the RS system consumed a significantly greater amount of daily milk in the periods day 4-28 ($p < 0.001$), day 4-56 ($p < 0.05$) and day 4-84 ($p < 0.001$) of life than did AR calves. Sex and season of birth did not influence significantly the daily milk consumption of calves during any period of the study.

Calves under the RS system had a significantly ($p < 0.001$) lower milk conversion ratio during the periods of day 4-28 and day 4-56 than did the AR calves. Sex and season of birth did not influence significantly MCR of calves throughout the study.

Regarding the nutrients consumption by calves, the system of calf rearing had a major ($p < 0.001$) effect on these traits, while sex of the calves did not influence significantly any nutrient consumption. The intake of daily estimated ME by RS calves was significantly higher ($p < 0.001$) than that of AR calves during the periods of day 4-28, day 4-56 and day 4-84, but not during the period of day 57-84 of age. It was found that RS calves consumed significantly ($p < 0.001$) greater amount of average daily fat than the AR calves throughout the study period. The RS calves had a significantly ($p < 0.01$) greater milk protein consumption than AR calves

over the whole rearing period. Protein consumption from the whole ration was significantly larger in AR calves due to the concentrate supplementation. The consumption of daily estimated calcium by calves reared under the RS system was significantly higher ($p < 0.001$) than that of AR calves during the periods of day 4-28, day 4-56 and day 4-84 of age but not during the period of day 57-84 of age. The consumption of daily estimated phosphorus by RS calves was significantly higher ($p < 0.001$) than that of AR calves throughout the study period.

With regard to the effect of season of birth on the nutrient consumption by calves, it was found that calves born in the wet season consumed a significantly ($p < 0.05$) higher amount of daily estimated ME and adjusted daily ME than calves born in the dry season only during the period of day 57-84 of age. Furthermore, it was found that calves born in the wet season tended to consume more fat, daily estimated calcium and daily estimated phosphorus than calves born in the dry season. Season of birth did not seem to influence daily protein consumption by the calves in any period of the study.

The incidence of calf morbidity was higher in the calves born in the wet season compared to the dry season. The mortality rate in the AR system was 15 %, while no RS calf died up to the age at weaning.

8. ZUSAMMENFASSUNG

Mit dieser Arbeit sollten die Einflüsse der Melkmethode (Machine, Hand) und des Kälberaufzuchtverfahrens (Eimeraufzucht, eingeschränktes Säugen) auf die Milchleistung und Eutergesundheit von Kreuzungskühen und die Effizienz des Kälberaufzuchtverfahrens bezüglich Wachstumsleistung und Mortalitätsrate der Kreuzungskälber evaluiert werden. Diese Arbeit wurde auf der Dairy cattle farm der Ubon Ratchathani University (UBU) in der Provinz Ubon Ratchathani in Thailand von Februar 1997 bis Oktober 1998 durchgeführt.

Vierzig Kreuzungskühe (75-87,5 % HF) und deren Kälber wurden in das Experiment einbezogen. Das Experiment mit den Kühen war ein drei-faktorielles Experiment. Melkverfahren (Handmelken, HM und Maschinenmelken, MM); das Kälberaufzuchtverfahren (künstliche Aufzucht (AR) und eingeschränktes Säugen (RS), und die Zahl der Kalbungen (primipar, PP und multipar, MP). Einige andere unabhängige Variablen (Jahreszeit bei der Kalbung oder der Geburt, Portion der Milchprobe, Euterviertel, Woche der Laktation, Geschlecht des Kalbes) waren wie erforderlich in das statistische Modell einbezogen.

Das Experiment begann am 4. Tag postpartum dauerte bis zum Ende der Laktation. Die Kälberaufzuchtperiode dauerte bis zum 84. Tag der Laktation. Die von den 40 Kühen des Kuhexperimentes geborenen Kälber, wurden bei der Geburt entweder dem eingeschränkten Säugen (RS) oder der künstlichen Aufzucht (AR) zugeteilt.

Der Gesamtmittelwert des Intervalls vom Kalben bis zur ersten Brunst war 61,50 Tage, mit hoch signifikanter ($p < 0,001$) Beeinflussung durch das Kälberaufzuchtverfahren und die Zahl der Kalbungen, während die Melkmethode und der HF Genanteil sich nicht auf dieses Merkmal auswirkten. Kühe der Gruppe "eingeschränktes Säugen" zeigten ihre erste Brunst *postpartum* im Durchschnitt 18 Tage später als die nicht gesäugten Kühe. Primipare Kühe hatten ein um 18 Tage längeres Intervall vom Kalben bis zur ersten Brunst als die multiparen Kühe.

Es gab bei einem Gesamtmittelwert von 2,23 Besamungen pro Trächtigkeit keine signifikanten Effekt von jedweder Behandlung.

Die Melkmethode hatte keinen signifikanten Effekt auf die Dauer bis zur Trächtigkeit und das Kalbeintervall, aber im Durchschnitt hatten handgemolkene Kühe ein um 3 Tage längeres Intervall bei beiden Reproduktionsmerkmalen. Eingeschränktes Säugen verzögerte die Konzeption und das Kalbeintervall signifikant ($p < 0,01$) um 27,68 Tage gegenüber den AR Kühen. Das Gleiche galt für primipare Kühe deren Konzeption und Kalbedatum, verglichen

mit multiparen Kühen, um 28,22 Tage ($p < 0,01$) verlängert waren. Zunehmende HF Einkreuzung wirkte sich auf die Zeit bis zur Trächtigkeit negativ ($p < 0,05$) aus. Der Unterschied zwischen 75 % HF und 87,5 % HF betrug 19,34 Tage.

Der Gesamtmilchertrag (TLMY) mit einem Gesamtmittelwert von 2235,45 kg ist signifikant beeinflusst von allen Haupteffekten. Das Maschinenmelken verbesserte ($p < 0,05$) den Ertrag im Vergleich zum Handmelken um 7,58 %. Die RS-Kühe wiesen einen 24,03 % höheren ($p < 0,05$) TLMY als ihre AR Herdengefährtinnen auf. Multipare und 87,5 % HF Kreuzungskühe lieferten einen nur um 10,13 % bzw. 6,49 % höheren TLMY als die primiparen und 75 % HF Kühe. Der ATMY war 3,36 % niedriger als der gesamte Laktationsertrag und hatte einen CV von 12,67 %, der größer ist als der CV für TLMY (9,3 %), welches die Wirkung der Unterschiede in der Reproduktionsleistung der Versuchstiere zeigte.

Die im RS System gehaltenen Kühe hatten einen signifikant ($p < 0,01$) höheren ATMY, LSMY, ASMY und TLMY/CI als AR Kühe. Multipare Kühe hatten einen signifikant ($p < 0,001$) höheren ATMY und TLMY/CI als primipare Kühe (19,12 % bzw. 15,56 %). Es wurden weder signifikante Effekte der Melkmethode noch des HF-Genanteils auf den TLMY/CI gefunden.

Die Laktationslänge betrug für 2,5 % der Kühe 252 Tage, für 25,0 % 253-280 Tage, für 50 % 281-308 Tage und für 22,5 % 309-377 Tage. Die RS Kühe zeigten eine hoch signifikant ($p < 0,001$) längere Laktationsperiode als nicht gesäugte Kühe (307,34 bzw. 283,80 Tage). Kühe mit 87,5 % HF-Genanteil zeigten eine signifikant ($p < 0,05$), um 13,3 Tage längere Laktationsperiode als 75 % HF Kühe. Weder Melkmethode noch die Zahl der Kalbungen hatten signifikanten Einfluß auf die Laktationslänge.

Kühe der maschinengemolkenen Gruppe hatten vom 4.-84. ($p < 0,01$), vom 4.-168. ($p < 0,05$) und vom 4.-252. ($p < 0,05$) Tag der Laktation eine signifikant höhere tägliche SMP als die Handgemolkenen, aber nicht in der Periode vom 85.-168. Tag der Laktation. Die SMP der eingeschränkt gesäugten Kühe war während der ganzen Untersuchungsperiode signifikant ($p < 0,01$ oder $p < 0,001$) höher als die von nicht gesäugten Kühen. Die 87,5 % HF Kühe hatten eine signifikant ($p < 0,05$) höhere tägliche SMP als die 75 % HF Kühe in der Periode vom 4.-84. Tag der Laktation.

Das Maschinenmelken erbrachte einen signifikant ($p < 0,01$) höheren TMP in den Perioden vom 4.-84., vom 4.-168. und vom 4.-252. Tag der Laktation, aber nicht in der Periode vom 85.-168. Tag. Kühe der Säugegruppe hatten während der ganzen Untersuchungszeit eine signifikant ($p < 0,01$ oder $p < 0,001$) bessere tägliche TMP als die nichtsäugende Gruppe.

Multipare Kühe hatten während der ganzen Untersuchungsperiode eine signifikant ($p < 0,01$) höhere durchschnittliche tägliche TMP als primipare Kühe. Es gab in keiner Periode der Studie einen signifikanten Effekt des HF-Genanteils auf die tägliche TMP.

Handgemolkene Kühe zeigten einen signifikant ($p < 0,001$) höheren Milchfettanteil als die maschinengemolkenen Kühe. Die AR Kühe hatten während der ganzen Untersuchungszeit einen signifikant ($p < 0,01$) höheren durchschnittlichen Milchfettanteil als die RS Kühe. Es wurde herausgefunden, daß primipare Kühe einen signifikant ($p < 0,001$) höheren durchschnittlichen Milchfettanteil als multipare Kühe hatten. Ein zunehmender HF-Genanteil wirkte sich auf den Milchfettanteil negativ ($p < 0,01$) aus. Die Unterschiede zwischen 75,0 % HF und 87,5 % HF betragen 2,53 %. Die Woche der Laktation wirkte auch signifikant ($p < 0,001$) auf den Milchfettanteil. Die Portion der Milchprobe wirkte sich signifikant ($p < 0,001$) auf den durchschnittlichen Milchfettanteil aus. Die mittleren Bereiche des Milchfettanteils waren 1,18-1,76 %, 3,08-3,52 % und 5,53-6,11 % im Vorgemelk, Hauptmelk bzw. in der Residualmilch.

Der Milchproteinanteil war nur von der Zahl der Kalbungen der Kühe und der Laktationswoche beeinflusst. Primipare Kühe zeigten einen signifikant ($p < 0,01$), um 2,8 % höheren Milchproteinanteil als multipare Kühe. Es wurden während der ganzen Untersuchungsperiode keine signifikanten Einflüsse der Melkmethode, des Kälberaufzuchtssystems, des HF-Genanteils, der Kalbesaison, der Interaktion zwischen Melkmethode und Woche der Laktation, noch der Interaktion zwischen Kälberaufzuchtverfahren und Woche der Laktation auf den Milchproteinanteil gefunden.

Handgemolkene Kühe zeigten einen signifikant ($p < 0,001$) höheren SNF-Anteil als ihre maschinengemolkenen Herdengefährtinnen. Primipare Kühe zeigten einen signifikant ($p < 0,001$), um 2,11 % höheren SNF-Anteil als multipare Kühe. Der SNF-Anteil war signifikant ($p < 0,001$) beeinflusst vom Stadium der Laktation. Kühe, welche in der Trockenzeit kalbten, zeigten einen signifikant ($p < 0,001$) höheren SNF-Anteil als Kühe, die in der Regenzeit kalbten. Der SNF-Anteil war auch vom Stadium der Laktation beeinflusst.

Die Gesamtzahl der Kühe und Euterviertel mit Mastitis betrug 17,5 bzw. 6,25 %. Die Woche der Laktation beeinflusste den SCS (Somatic Cell Score) von der 2.-36. Woche der Laktation signifikant ($p < 0,001$). Mit der Maschine gemolkene Kühe zeigten einen signifikant ($p < 0,001$) höheren SCS als ihre handgemolkenen Herdengefährtinnen. Neben den verschiedenen Mustern der SCS Veränderungen bei beiden Melkmethoden von der 12.-36. Woche der Laktation hatten die maschinengemolkenen Kühe einen höheren SCS-Wert als ihre handgemolkenen Herdengefährtinnen. Die AR Kühe zeigten, verglichen mit ihren RS Herdengefährtinnen, von der 2.-36. Woche der Laktation einen signifikant ($p < 0,001$) höheren SCS. Multipare Kühe übertrafen primipare Kühe im SCS signifikant ($p < 0,001$). Die Kühe mit

87,5 % HF-Genanteil zeigten einen signifikant ($p < 0,001$) geringeren SCS als die 75,0 % HF Kreuzungskühe. Kühe, welche in der Regenzeit kalbten, zeigten einen signifikant ($p < 0,05$) höheren SCS als andere, welche in der Trockenzeit kalbten. Es wurde herausgefunden, daß die Viertel in der rechten, hinteren Position des Euters die niedrigste ($p < 0,001$) Punktzahl von 3,33 hatten, wohingegen in den anderen Vierteln SCS Werte von 3,55 bis 3,60 gemessen wurden.

Signifikant ($p < 0,01$ oder $p < 0,001$) negative Korrelationen wurden zwischen SCS und Milchfettanteil des Vorgemelks in der 18., 22. und 26. Woche der Laktation, zwischen SCS und Milchfettanteil der Hauptgemelksprobe in der 14., 18. und 22. Woche der Laktation und zwischen SCS und Milchfettanteil der Residualmilch in der 14., 18., 22., 34. und 36. Woche der Laktation gefunden.

Der SCS hatte signifikant ($p < 0,01$ oder $p < 0,05$) negative Korrelationen mit dem Milchproteinanteil des Vorgemelks in der 10., 18. und 22. Woche der Laktation. Signifikant ($p < 0,01$ oder $p < 0,05$) negative Korrelationen wurden auch zwischen dem SCS und dem Milchproteinanteil der Hauptgemelksprobe und der Residualmilch in der 10. und 18. Woche der Laktation gefunden.

Der SCS zeigte signifikant ($p < 0,05$, $p < 0,01$ oder $p < 0,001$) negative Korrelationen mit dem SNF-Anteil der Vorgemelksprobe in der 10., 14., 18., 22., 26. und 36. Woche der Laktation. Signifikant negative Korrelationen wurden auch zwischen SCS und SNF-Anteil der Hauptgemelksprobe und der Residualmilch in der 10., 14., 18., 22., 26. und 36. Woche der Laktation gefunden.

Die durchschnittlichen Lebendgewichte und der BCS der Kühe bei der Kalbung war 442,95 bzw 3,25 kg. Es wurde herausgefunden, daß das Kuhlebensgewicht bei der Kalbung, die Lebensgewichtsänderung der Kühe und der BCS während der ganzen Untersuchungszeit von keiner Behandlung beeinflußt wurden.

Das mittlere Geburtsgewicht von allen Kälbern in der Untersuchung war 29,37 kg. Kälber der RS Gruppe hatten während der ganzen Untersuchungszeit signifikant ($p < 0,001$) höhere durchschnittliche tägliche Zunahmen als Kälber in der AR Gruppe. Weder Geschlecht des Kalbes noch Geburtssaison beeinflussten in irgendeiner Periode der Untersuchung die durchschnittliche tägliche Zunahme signifikant.

Nur beim Absetzalter von 84 Tagen hatten die RS Kälber einen signifikant ($p < 0,05$) größeren Brustumfang als AR Kälber. Es gab in keiner Periode der Untersuchung einen signifikanten Effekt des Geschlechts auf das Brustumfangsmaß von Kälbern.

Es wurde herausgefunden, daß im RS System aufgezogene Kälber in der Zeit vom 4.-28. Tag ($p < 0,001$), vom 4.-56. Tag ($p < 0,05$) und vom 4.-84. ($p < 0,001$) eine signifikant größere Tagesmilchmenge konsumierten als AR Kälber. Das Geschlecht und die Geburtssaison beeinflussten den Tagesmilchkonsum der Kälber in keiner Periode der Untersuchung signifikant.

Kälber im RS System hatten einen signifikant ($p < 0,001$) niedrigeren Milchverwertungsquotienten in den Perioden vom 4.-28. Tag und vom 4.-56. Tag als AR Kälber. Geschlecht und Geburtssaison beeinflussten den MCR der Kälber während der ganzen Untersuchung nicht signifikant.

Bezüglich der Nährstoffaufnahme der Kälber hatte das Kälberaufzuchtssystem einen wichtigen Effekt auf diese Merkmale während das Geschlecht der Kälber die Nährstoffaufnahme nicht signifikant beeinflusste. Die Aufnahme der täglichen geschätzten ME durch RS Kälber war während der Perioden vom 4.-28., vom 4.-56. und vom 4.-84. Tag, aber nicht während der Periode vom 57.-84. Lebenstag signifikant höher ($p < 0,001$) als die der AR Kälber. Es wurde herausgefunden, daß RS Kälber während der ganzen Untersuchungsperiode eine signifikant ($p < 0,001$) größere tägliche Milchfettmenge konsumierten als AR Kälber. Die RS Kälber hatten über die ganze Aufzuchtperiode einen signifikant ($p < 0,01$) größeren Milchproteinkonsum als AR Kälber. Der Proteinkonsum aus der ganzen Ration war bei AR Kälbern wegen der Konzentratergänzung signifikant größer. Der Konsum des täglichen geschätzten Kalziums von, im RS System aufgezogenen, Kälbern war signifikant höher ($p < 0,001$) als der von AR Kälbern während der Perioden vom 4.-28. Vom 4.-56. und vom 4.-84. Lebenstag, aber nicht während der Periode vom 57.-84. Lebenstag. Der Konsum des täglichen geschätzten Phosphors durch RS Kälber war während der ganzen Untersuchungszeit signifikant höher ($p < 0,001$) als der von AR Kälbern.

Mit Bezug auf den Effekt der Geburtssaison auf den Nährstoffkonsum der Kälber wurde herausgefunden, daß in der Regenzeit geborene Kälber nur während der Periode vom 57.-84. Lebenstag eine signifikant ($p < 0,05$) größere Menge täglicher geschätzter ME und täglicher angepaßter ME konsumierten als in der Trockenzeit geborene Kälber. Weiterhin wurde herausgefunden, daß in der Regenzeit geborene Kälber dazu neigten, mehr Fett, Kalzium und Phosphor zu konsumieren als in der Trockenzeit geborene Kälber. Die Geburtssaison schien den täglichen Proteinkonsum der Kälber in keiner Periode der Untersuchung zu beeinflussen.

Das Vorkommen von Kälbermorbidity war bei den in der Regenzeit geborenen, im Vergleich zu den in der Trockenzeit geborenen, Kälbern höher. Die Mortalitätsrate im AR System war 15 %, während kein RS Kalb bis zum Absetzen starb.