

한우 경산우 및 미경산우에 비타민과 미네랄 복합제의 급여가 발정발현율, 임신율, 임신 기간 및 송아지 체중에 미치는 효과

박용수
경상북도축산기술연구소

Effect of Dietary Supplementation with Vitamin and Mineral Complexes on Estrus Rate, Pregnancy Rate, Gestation Length, and Birth Weight of Calves in Multiparous or Primiparous Korean Native Cows

Yong-Soo Park

Gyeongsangbukdo Livestock Research Institute, Yeongju 750-871, Korea

ABSTRACT

The increase in the total number of cows on farms, which breed Korean Native Cattle (KNC), is associated with many problems. In particular, the services per conception and calving interval have increased. In this study, we examined the effect of dietary supplementation with vitamin and mineral complex on the estrus rate, pregnancy rate, gestation length, and birth weight of KNC calves. Multiparous or primiparous KNC were divided into 3 groups with 40 heads per group. Experimental group 1 was administered a consisting of 35,000 IU vitamin A, 100 IU vitamin E, 200 mg β -carotene, 200 mg Zn methionine, and 1.5 mg Se. Experimental group 2 was administered a vitamin complex (100 g/day) consisting of 100 IU vitamin E and 200 mg β -carotene. In the case of multiparous KNC, the estrus detection rate in the control group was 90.0% and those in the experimental groups were 75.0% to 95.0%. However, the first-service pregnancy rate after parturition in the control group was 41.2%, which was significantly lower than that in the experimental groups (71.0% to 76.7%; $p < 0.05$). The average duration of pregnancy in the group supplemented with the vitamin complex was days, which was similar to that in the case of the control group. The birth weight of calves from cows fed with vitamin complex was 25.3 to 27.0 kg, which was similar to that in the case of the control group (25.2 to 26.0 kg). In the case of primiparous KNC, no differences in the estrus rate, pregnancy rate, gestation length, or the birth weight of calves were noted between the groups. Thus, dietary supplementation vitamin and mineral complex have no effect on the reproductive efficiency in primiparous cows, but the pregnancy rate was observed to have increased in multiparous KNC with these supplements.

(Key words : Korean native cow, vitamin, mineral, estrus, pregnancy)

서론

소에서 번식효율을 높이기 위해서는 1년 1산을 할 수 있는 비율이 높아야 하며, 12개월의 번식 간격을 유지하기 위해서는 분만 후 50일경에 발정 주기가 회복되어야 하고 80~85일에 임신이 되어야 한다(Asimwe와 Kifaro, 2007; 이 등, 2001). 한우의 분만 간격은 378.8~446.4일로 농가별로 차이가 심하고(김과 김, 1980; 한 등, 1989; 백 등, 1998; 이 등, 2001), 정기적으로 수의 진료를 받고 있는 젖소 농장은 344일로 낮은 경향이였으며, 수태당 증부 회수도 1.2~1.8회로 낮았다(Kim 등, 2009). 한편, 한우에서 무발정의 원인은 발정 관찰 실패가

41.9%로 가장 많았으며, 난소의 비활성화가 32.6%, 난포낭중 9.3%, 황체 존재 7%, 자궁내막염 4.7% 및 황체낭종과 자궁축농증이 각각 2.3% 이었다(장 등, 2001). 따라서 한우 번식에서 가장 큰 문제는 발정 관찰 실패 및 난소의 비활성에 따른 분만 간격의 증가라고 할 수 있다.

육우에서의 분만 후 무발정기의 연장에는 자궁퇴축의 지연(Short 등, 1990), 분만 전 영양 상태(Spitzer 등, 1995; Morrison 등, 1999; Wettmann 등, 2003), 포유(Wettemann 등, 2003), 계절(Asimwe와 Kifaro, 2007; Gebeyehu 등, 2007), 부주의한 발정 관찰(Son 등, 2001; Melendez 등, 2008) 및 번식 장애(Short 등, 1990; Deutscher 등, 1991)가 원인이었다. 특히 분만 후 암소

* 본 연구는 농촌진흥청 FTA대응기술개발사업(과제번호 : 20090101-081-008-001-03-00호) 지원에 의해 이루어진 것임.

* Correspondence : E-mail : dvmpys@korea.kr

가 영양소 섭취 또는 체에너지가 부족하거나 불균형하게 되면 난포 성장 장애 및 황체 활동의 이상으로 인한 첫 발정과 배란 간격을 증가시키며, 비타민 및 미네랄이 부족하여도 번식에 악영향을 미친다(Wettemann 등, 2003). Vitamin A와 전구물질인 β -carotene은 뇌하수체 및 난소 기능과 관련이 있어 부족시 수태율 저하, 유산 및 후산 정체 증가, 사산, 허약 또는 맹안 송아지 생산이 증가하였다(Byers 등, 1956; Ronning 등, 1959). Vitamin E와 Se은 암소에서는 후산 정체 감소, 수소에서는 정자수 증가에 효과적이다(Julien 등, 1976; Gwazdauskas 등, 1979; Segerson과 Johnson, 1979; Daniels 등, 1987). Zn은 수태율 및 송아지 분만율(Miller와 Miller, 1962; Piper와 Spears, 1982), Ca는 자궁퇴축, 난산 및 후산 정체(Root 등, 1979; Morrow, 1980), P은 수태율 저하, 불규칙 발정, 무발정, 난소 활동 감소 및 난포 낭종의 증가와 관련이 있다(Morrow, 1980; Pugh 등, 1985).

한우 농가의 사육 규모가 다두화 되고 있으며, 사육 형태면에서 개체 관리에서 군사식 집단 관리 형태로 전환되고, 자가인공수정이 증가하면서 수정 실패에 따른 장기 공태 및 비육 접용에 따른 문제도 지속적으로 발생하고 있다(이 등, 2001). 육우 및 한우에서 번식효율을 높이기 위해서는 1년 1산을 할 수 있는 비율이 높아야 하고, 12개월의 번식 간격을 유지하기 위해서는 분만 후 60일 이전에 발정주기가 회복되어야 하고 80~85일에 임신이 완료되어야 한다(Asimwe와 Kifaro, 2007; 이 등, 2001). 본 연구를 위한 사전 조사에서 한우 사육 농장에 따라 경산우의 분만 후 첫 발정일은 평균 31~113일, 미경산우의 첫 수정은 생후 평균 13.2~16개월로 다양하였다. 따라서 본 연구에서는 한우 미경산우의 첫 수정이 16개월 이후이거나 경산우의 첫 발정이 80일 이후로서 번식효율이 낮다고 판단되는 농장에서 사육 중인 한우 암소에 비타민 및 미네랄 복합제의 급여가 경산우에서는 분만 후, 미경산우에서는 생후 14개월 이후의 첫 발정율, 임신율 및 임신 기간과 송아지 생시 체중을 각각 조사하였다.

재료 및 방법

1. 공시축

실험 농장은 경상북도 지역의 20개 농장의 번식 기록을 분석하여 미경산우는 첫 수정이 생후 16개월 이후, 경산우는 평균 분만 간격이 15개월 이상이면서 수태당 종부 회수가 2회 이상인 농장을 선발하였다. 이중 경상북도 영주 지역 4개 농장에서 사육되고 있는 1회 이상 분만 경험이 있는 암소(경산우)를 대조군, 실험 1군 및 실험 2군 각각 40두씩 총 120두를 공시하였다. 미경산우는 생후 12개월 이상인 분만 경험이 없는 암소를 처리군당 각각 40두씩 총 120두를 공시하였다. 사료 급여는 농가의 관행에 따라 실시하였으며, 경산우는 분만

후 송아지에 포유를 실시하였다.

2. 비타민 복합제 급여

대조군은 농가 관행에 따라 농후 사료와 조사료를 급여하였다. 경산우 및 미경산우 실험군의 처리는 실험 1군이 vitamin A 35,000 IU, vitamin E 100 IU, β -carotene 200 mg, Zn methionine 200 mg 및 Se 1.5 mg(케로폴, 우성양행), 그리고 실험 2군은 vitamin E 100 IU 및 β -carotene 200 mg(유니베타케로틴, 유니화학)를 매일 100 g씩 급여하였다.

3. 급여 기간

경산우는 분만전 2개월부터 분만 후 2개월까지 급여하였다. 미경산우는 생후 12개월부터 생후 16개월까지 급여하였다.

4. 발정 및 인공수정

발정 발견은 오전(6시) 및 오후(6시)에 20분씩 실시하였다. 인공수정은 발정 발견 후 10~12시간에 동일한 인공수정사가 실시하였다. 미경산우의 생후 14개월 이후 및 경산우 분만 후 60일 이후에 발정이 발현된 개체는 인공수정을 하였으나, 본 실험 목적에 따라 발정이 발현되지 않은 것으로 하였다.

5. 임신 기간 및 송아지 체중

임신 기간은 인공수정일을 0일로 하여 분만까지로 하였다. 송아지 체중의 측정은 분만 직후 또는 12시간 이내에 실시하였다.

6. 통계 처리

발정발현율 및 임신율은 χ^2 -test를 이용하였다. 임신 기간 및 송아지 체중은 mean \pm SE로 나타냈으며, 실험군 간의 차이는 Duincan's multiple range test를 이용하였다. 유의성은 $p < 0.05$ 수준에서 검정하였다.

결 과

한우 경산우에서 비타민 및 미네랄 복합제의 급여가 분만 후 첫 발정과 임신율에 미치는 효과를 조사한 결과는 Table 1과 같다. 분만 후 60일 이내에 발정발현율은 75.0~95.0%로서 실험 2군이 높았으나, 유의차는 인정되지 않았다. 한편, 1회 수정 후 임신율은 실험 1군 및 실험 2군이 각각 76.7% 및 71.0%로서 대조군의 41.2%에 비하여 유의하게 높았다($p < 0.05$).

한우 경산우에서 비타민 및 미네랄 복합제의 급여가 임신 기간에 미치는 효과를 조사한 결과는 Table 2와 같다. 임신 기간이 대조군은 수컷과 암컷에서 각각 평균 286.7일 및 286.1일이었고, 실험 1군은 각각 평균 286.3일 및 287.7일 및 실험 2군은 각각 평균 286.5일 및 286.3일로서 비슷한 경향이였다.

한우 경산우에서 비타민 및 미네랄 복합제의 급여가 송아지 생시 체중에 미치는 효과를 조사한 결과는 Table 3과 같다. 송아지 체중이 대조군은 수컷과 암컷에서 각각 평균 26.0 kg 및 25.2 kg, 실험 2군은 각각 평균 26.3 kg 및 25.3 kg이었으나, 실험 1군은 27.0 kg 및 26.3 kg으로 대조군 및 실험 2군에 비하여 약 1 kg 정도 무거운 경향이었으나, 유의차는 인정되지 않았다.

한우 미경산우에서 비타민 및 미네랄 복합제의 급여가 생

Table 1. Effect of vitamin and mineral complexes supplementation on estrus detection and pregnancy rates of the first estrus after parturition in Korean native multiparous cow

	n	Estrus (%)	Pregnancy (%)
Control	40	36 (90.0)	15 ^a (41.2)
Group 1	40	30 (75.0)	23 ^b (76.7)
Group 2	40	38 (95.0)	27 ^b (71.0)

Group 1 : Vitamin A 35,000 IU, vitamin E 100IU, β -carotene 200 mg, Zn 200 mg and Se 1.5 mg.

Group 2 : Vitamin E 100 IU and β -carotene 200 mg.

^{a,b} Different superscripts indicate significant difference ($p < 0.05$).

Table 2. Effect of vitamin and mineral complexes supplementation on gestation length in Korean native multiparous cow

	n	Male	Female
Control	20	286.7±1.4	286.1±1.3
Group 1	20	286.3±1.7	287.7±2.4
Group 2	20	286.5±1.9	286.3±2.7

Group 1 : Vitamin A 35,000 IU, vitamin E 100 IU, β -carotene 200 mg, Zn 200 mg and Se 1.5 mg

Group 2 : Vitamin E 100 IU and β -carotene 200 mg

Table 3. Effect of vitamin and mineral complexes supplementation on the birth weight of calves in Korean native multiparous cow

	n	Male	Female
Control	20	26.0±0.6	25.2±0.6
Group 1	20	27.0±0.8	26.3±1.0
Group 2	20	26.3±0.5	25.3±0.8

Group 1 : Vitamin A 35,000 IU, vitamin E 100 IU, β -carotene 200 mg, Zn 200 mg and Se 1.5 mg.

Group 2 : Vitamin E 100 IU and β -carotene 200 mg.

후 14개월 이후 첫 발정과 임신율에 미치는 효과를 조사한 결과는 Table 4와 같다. 생후 14~16개월까지의 발정발현율은 85.0~90.0%로서 대조구가 낮았으나, 유의차는 없었다. 임신율도 65.7~77.8%로서 유사한 경향이였다.

한우 미경산우에서 비타민 및 미네랄 복합제의 급여가 임신기간에 미치는 효과를 조사한 결과는 Table 5와 같다. 임신기간이 대조군의 수컷이 평균 285.4일, 실험 1군의 암컷이 평균 285.6일로서 다른 대조군 및 실험군에 비하여 길었으나, 유의차는 없었다.

한우 미경산우에서 비타민 및 미네랄 복합제의 급여가 송아지 생시 체중에 미치는 효과를 조사한 결과는 Table 6과 같다. 송아지 체중이 수컷은 평균 26.0~26.8kg 및 암컷은 23.1~24.3kg으로 비슷한 경향이였다.

고 찰

한우 농가의 사육규모가 다두화 되고 있으며, 시설이 자동화되고, 사육형태면에서 개체 관리에서 군사식 집단 관리 형태로 전환되면서 암소의 번식 관리가 어려워지고 있으며, 장기 공태 및 비육 검용에 따른 문제가 지속적으로 발생하고 있다(이 등, 2001).

Table 4. Effect of vitamin and mineral complexes supplementation on estrus detection and pregnancy rates in Korean native primiparous cow

	n	Estrus (%)	Pregnancy (%)
Control	40	34 (85.0)	24 (70.6)
Group 1	40	36 (90.0)	28 (77.8)
Group 2	40	35 (87.5)	23 (65.7)

Group 1 : Vitamin A 35,000 IU, vitamin E 100 IU, β -carotene 200 mg, Zn 200 mg and Se 1.5 mg.

Group 2 : Vitamin E 100 IU and β -carotene 200 mg.

Table 5. Effect of vitamin and mineral complexes supplementation on gestation length in Korean native primiparous cow

	n	Male	Female
Control	20	285.4±2.4	282.3±1.8
Group 1	20	283.3±1.4	285.6±1.4
Group 2	20	284.5±1.2	284.3±2.2

Group 1 : Vitamin A 35,000 IU, vitamin E 100 IU, β -carotene 200 mg, Zn 200 mg and Se 1.5 mg.

Group 2 : Vitamin E 100 IU and β -carotene 200 mg.

Table 6. Effect of vitamin and mineral complexes supplementation on the birth weight of calves in Korean native primiparous cow

	n	Male	Female
Control	20	26.8±0.5	23.1±1.2
Group 1	20	26.0±0.7	24.1±1.1
Group 2	20	26.3±0.8	24.3±0.7

Group 1 : Vitamin A 35,000 IU, vitamin E 100 IU, β -carotene 200 mg, Zn 200 mg and Se 1.5 mg.

Group 2 : Vitamin E 100 IU and β -carotene 200 mg.

암소에서 분만 후 무발정기의 연장은 자궁퇴축의 지연(Short 등, 1990), 분만 전 영양 상태(Spitzer 등, 1995; Morrison 등, 1999; Wettmann 등, 2003), 포유(Wettemann 등, 2003), 분만 계절(Asimwe와 Kifaro, 2007; Gebeyehu 등, 2007; Kim 등, 2009), 부주의한 발정 관찰(Son 등, 2001; Melendez 등, 2008), 그리고 번식 장애(Short 등, 1990; Deutscher 등, 1991) 등이 원인이다. 유전적으로는 순종보다 교잡종에서 분만 후 무발정기가 짧은 경향이었고(Yavas 등, 2000), 산차에 따라서는 미경산우의 분만 간격이 경산우보다 길었다(Bellows 등, 1978). 분만 후 암소의 영양소 섭취 및 에너지 수준이 불균형할 경우, 난포 성장 장애 및 황체 활동의 이상으로 인한 첫 발정과 배란 간격을 증가시켰고, 영양소 측면에서 비타민 및 미네랄 결핍 시에도 번식효율이 낮아졌다(Wettemann 등, 2003). 번식에 영향을 미치는 비타민으로는 vitamin A와 전구 물질인 β -carotene, vitamin E, vitamin B 및 vitamin C 등이 있고, 미네랄로는 Se, Zn, Ca 및 P 등이 있다(Hurley와 Doane, 1989). Vitamin A는 소에서 가장 많이 결핍되는 것으로 번식에 대한 기능은 전구 물질인 β -carotene을 급여해도 효과적이며(Hurley와 Doane, 1989). 부족하게 되면 번식효율이 낮아지고, 뇌하수체, 고환 및 난소 기능에 유해하게 작용하여(Byers 등, 1956), 발정 강도 저하, 난소낭종의 증가, 수태율 저하, 유산 및 후산정체 증가, 사산, 허약 또는 맹안 송아지 생산의 위험이 높아진다(Ronning 등, 1959; Lotthammer, 1979; Ascarelli 등, 1985). Vitamin E 또는 Se은 후산 정체를 높이는 우군에서 후산 정체의 감소에 효과적이었고(Trinder 등, 1973; Julien 등, 1976), 자궁내막염, 난소낭종 및 자궁퇴축 소요 시간이 단축되었다(Harrison 등, 1984; Harrison 등, 1986). Zn은 미경산우에서 수태율과 송아지 분만율을 상승시켰다(Piper와 Spears, 1982). 본 연구에서는 한우 암소의 번식효율 향상을 목적으로 제품화 되어 있는 비타민 및 미네랄 복합제를 급여한 결과, 발정발현율 및 임신 기간과 송아지 체중에는 차이가 없었으나, 경산우의 임신율이 유의하게 상승하는 경향이였다(Table 1). 미경산우보다 경산우에만 임신율 상승에 효과적이었던 원인은 β -carotene 및 vitamin E

가 경산우에서 분만 후 자궁 조직의 회복 촉진과 후산 정체를 감소에 효과적이었기 때문인 것으로 생각된다(Harrison 등, 1984; Ascarelli 등, 1985; Harrison 등, 1986).

한우에서 분만 간격이 한 등(1989)은 379.4일, 백 등(1998)은 378.8일, 김과 김(1980)은 446.4일 및 이 등(2001)은 412.9일이라고 하였다. 한우에서 무발정의 원인은 발정 관찰 실패가 41.9%로 가장 많았으며, 난소의 비활성화가 32.6%, 난포낭종 9.3%, 황체 존재 7%, 자궁내막염 4.7% 및 황체낭종과 자궁축농증이 각각 2.3%이었다(장 등, 2001). 따라서 한우 번식에서 가장 큰 문제는 발정 관찰 실패에 따른 분만 간격의 증가라고 할 수 있고, 암소가 매년 송아지를 생산하기 위해서는 분만 후 80~85일까지 임신이 되어야 하므로 분만 후 50일경에는 발정주기가 회복되어야 한다(이 등 2001). 분만 간격을 단축시키기 위해서는 발정 관찰을 용이하게 하거나, 발정 강도를 높일 수 있는 체계가 필요할 것이다. 본 연구에서는 분만 전 2개월째부터 비타민과 미네랄 복합제를 급여하므로 경산우에서 발정발현율은 75~95%로서 비슷하였고, 미경산우에서도 85~90%로서 유사한 경향이였다(Table 1, 4). 이러한 결과는 박 등(2003)이 보고한 $PGF_2\alpha$ 를 이용한 발정 동기화의 발정발현율 48.9%보다는 높은 수준이었고, GnRH- $PGF_2\alpha$ -GnRH법의 발정발현율인 91.3%와 비슷한 수준이였다. 따라서 분만 후 호르몬에 의한 발정 유도와 비교하여 비타민과 미네랄의 지속적인 급여도 발정발현에 효과적일 것으로 판단된다.

한우의 인공수정 임신율이 김(1978)은 88.2%, 이(2003)는 70.5~100%, 김 등(2002)는 신체충실지수에 따라 15.4~86.8%, 번식 장애우에 CIDR 처리시 75.1%(김 등, 2002), 발정 유도 프로그램 적용시 54~58.8%였고, 연중 임신율은 75.0~91.1%, 발정 유도 임신율이 36.0~76.9%(박 등, 2003)으로 연구자 및 번식 프로그램에 따라 다양하였다. 본 연구에서는 경산우에서 분만 후 첫 발정시 임신율이 대조군은 41.2%인데 비하여 실험군은 71.0~76.7%로 유의하게 증가하였다(Table 1). 이러한 결과는 실험군이 번식효율이 낮은 농가를 대상으로 하였기 때문인 것으로 판단된다. 임신율이 이전의 보고와 비교하여 연중 및 자연 발정을 활용하였을 경우보다는 다소 낮은 경향이였으나, 발정 유도를 이용하였을 경우보다는 높은 수준이였다. 한편, 미경산우에 대한 임신율은 보고가 없었으나 본 연구에서 대조군과 실험군에서 65.7~77.8%의 임신율을 나타냈다(Table 4). 따라서 한우 암소에서 번식효율을 향상시키기 위해서는 분만 전 2개월부터 꾸준히 비타민과 미네랄 복합제를 급여한다면 효과적일 것으로 생각된다.

소의 임신 기간은 품종에 따라 차이가 있으나, 한우의 임신 기간은 연구자에 따라서 평균 280.8일(이 등, 2001)~287.3일(신 등, 1999)로 차이가 있었으나, 평균적으로 282.7~284.4일 정도였다(한 등, 2005). 임신 기간이 계절 및 지역별 차이는 없었다(신과 백, 1984; 최 등, 1996). 인공수정 송아지에서 암

수에 따른 임신 기간은 보고가 없었으나, 수정란 이식 송아지의 결과를 보면 수송아지가 284.2일, 암송아지가 284.0일로 비슷하였다(석 등, 2009). 유전적인 차이에 따른 임신 기간이 체내 수정란은 평균 278.8일, 체외 수정란은 평균 289.4일 및 복제 수정란은 평균 281.4일이었다(박, 2004). 본 연구에서 경산우 및 미경산우 내에서 암컷과 수컷의 차이는 없었으나, 경산우는 평균 286.1~287.7일이었고, 미경산우는 평균 282.3~285.6일로서 경산우가 2~4일 긴 경향이였다.

한우 송아지의 생시 체중은 평균 22.5~25.9kg으로 연구자에 따라 차이가 있었다(최 등, 1996; 신 등, 1999; 양 등, 1999; 한 등, 2005). 송아지의 생시 체중이 성별에 따라 수송아지는 평균 25.0 kg, 암송아지는 평균 21.0 kg이었고(성 등, 2002), 한우 수정란이식에서 태어난 경우는 수송아지가 평균 19.5 kg, 암송아지가 평균 18.7 kg으로 보고되었다(김 등, 1999). 한편, 젖소 수란우에서 태어난 한우 수정란 유래 송아지는 수송아지가 24.1~26.3 kg 및 암송아지가 24.8~25.5 kg이었다(박 등, 1994; 석 등, 2009). 박 (2004)은 수정란의 기원에 따라 송아지의 체중이 체내수정란 유래는 평균 25.5 kg, 체외수정란 유래는 평균 31.0 kg, 체세포 복제수정란 유래는 평균 39.9 kg으로 보고하였다. 본 연구에서는 경산우에서는 송아지의 체중이 암컷과 수컷이 각각 평균 25.2~26.3kg 및 26.0~27.0 kg으로 차이가 없었다. 한편, 미경산우에서는 수컷 송아지가 평균 26.0~26.8kg으로 암컷 송아지의 23.1~24.3kg에 비하여 무거운 경향이였으나 유의차는 없었다. 따라서 송아지의 생시체중에는 비타민 및 미네랄 급여에 따른 차이는 없었으나, 성별에서는 수컷이, 암소의 산차에서는 경산우에서 태어난 송아지의 체중이 무거운 경향이였다.

결 론

한우 번식우의 단위 호당 사육두수가 증가함에 따라 분만 간격 및 수태당 중부회수가 증가하는 농가가 증가하고 있다. 본 연구에서는 한우 번식우에 비타민 및 미네랄 복합제의 첨가가 발정발현, 분만 간격 및 임신기간과 송아지 생시체중에 미치는 효과를 조사하였다. 경산우와 미경산우에서 각각 대조군은 미급여군, 실험 1군이 vitamin A 35,000 IU, vitamin E 100 IU, β -carotene 200 mg, Zn methionine 200 mg 및 Se 1.5 mg, 그리고 실험 2군은 vitamin E 100 IU 및 β -carotene 200 mg 급여하였다. 실험축은 각 군당 40두씩을 공시하였다. 복합제를 경산우는 임신 8개월부터 분만 후 2개월까지, 미경산우는 생후 12개월부터 16개월까지 4개월간 급여하였다. 경산우에서는 발정발현율이 75.0~95.0%로서 비슷하였으나, 1회 수정 후 임신율은 실험 1군 및 실험 2군이 각각 76.7% 및 71.0%로서 대조군의 41.2%에 비하여 유의하게 높았다($p<0.05$). 임신 기간은 286.1~287.7일 유사한 경향이였다. 송아지 체중은

실험 1군이 수컷 및 암컷에서 각각 27.0 kg 및 26.3 kg으로 대조군 및 실험 2군에 비하여 약 1 kg 정도 무거운 경향이였으나, 유의차는 인정되지 않았다. 미경산우에서는 발정 발현율은 85.0~90.0%, 임신율은 65.7~77.8%로서 유사한 경향이였다. 임신 기간은 282.3~285.6일로 유사한 경향이였고, 송아지체중도 23.1~26.8 kg으로 차이가 없었다. 비타민 및 미네랄 복합제는 미경산우에는 효과가 없었으나, 경산우의 임신율에는 효과적이였다.

참고문헌

- Ascarello I, Edelman Z, Rosenberg M and Folman Y. 1985. Effect of dietary carotene on fertility of high-yielding dairy cows. *Anim. Prod.* 40:195-207.
- Asimwe L and Kifaro GC. 2007. Effect of breed, season, year and parity on reproductive performance of dairy cattle under smallholder production system in Bukoba district, Tanzania. *Livestock Research for Rural Development* 19:1-9.
- Bellows RA and Short RE. 1978. Effects of precalving feed level on birth weight, calving difficulty and subsequent fertility. *J. Anim. Sci.* 46:1522-1528.
- Byers JH, Jones IR and Bone JF. 1956. Carotene in the ration of dairy cattle, II. The influence of suboptimal levels of carotene intake upon the microscopic aspect of selected organs. *J. Dairy Sci.* 39:1556-1564.
- Daniels LB, Kellogg DW and Harrison KF. 1987. Effect of supplementing dairy cows and heifers with selenium and vitamin E. *J. Dairy Sci. Abst.* 70:202.
- Deutscher GH, Stotts JA and Nielsen MK. 1991. Effect of breeding season length and calving season on range cow productivity. *J. Anim. Sci.* 69:3453-3460.
- Gebeyehu G, Kelay B and Abebe B. 2007. Effect of parity, season and year on reproductive performance and herd life of Friesian cows at Stella private dairy farm, Ethiopia. *Livestock Research for Rural Development* 19:1-8.
- Gwazdauskas FC, Bibb TL, McGilliard ML and Lineweaver JA. 1979. Effect of prepartum selenium-vitamin E injection on time for placenta to pass and on productive functions. *J. Dairy Sci.* 62:978-981.
- Han CK, Lee NH, Park YJ and Chung YC. 1989. Survey on the reproductive traits of Korean native cattle. *Korean J. Anim. Reprod.* 13:1-6.
- Harrison JH, Hancock DD and Conrad HR. 1984. Vitamin E and selenium for reproduction of the dairy cow. *J. Dairy Sci.* 67:123-132.

- Harrison JH, Hancock DD, Pierre N, Conrad HR and Harvey WR. 1986. Effect of prepartum selenium treatment on uterine involution in the dairy cow. *J. Dairy Sci.* 69:1421-1425.
- Hurley WL and Doane RM. 1989. Recent development in the roles of vitamins and minerals in reproduction. *J. Dairy Sci.* 72:784-804.
- Julien WE, Conrad HR and Moxon AL. 1976. Selenium and vitamin E and incidence of retained placenta in parturient dairy cows. II. Prevention in commercial herds with prepartum treatment. *J. Dairy Sci.* 59:1960-1962.
- Kim BH, Lee SK, Kim IH and Kang HG. 2009. The effect of parity and calving seasons on the reproductive performance of Korean native cows. *J. Emb. Trans.* 24:127-130.
- Lotthammer KH. 1979. Importance of β -carotene for the fertility of dairy cattle. *Feedstuffs* 51:16-50.
- Melendez P, Duchens M, Perez A, Moraga L and Archbald L. 2008. Characterization of estrus detection, conception and pregnancy risk of Holstein cattle from the central area of Chile. *Theriogenology* 70:631-637.
- Miller JK and Miller WJ. 1962. Experimental zinc deficiency and recovery of calves. *J. Nutr.* 76:467-474.
- Morrison DG, Spitzer JC and Perkins JL. 1999. Influence of prepartum body condition score change on reproduction in multiparous beef cows calving in moderate body condition. *J. Anim. Sci.* 77:1048-1054.
- Morrow DA. 1980. The role of nutrition in dairy cattle reproduction. In: Morrow DA(Ed.), *Current Therapy in Theriogenology*. Saunders Co., pp. 499.
- Piper EL and Spears JW. 1982. Influence of copper and zinc supplementation on mineral status, growth and reproductive performance of heifers. *J. Anim. Sci. Abst.* 55:319.
- Pugh DG, Elmore RG and Hembree TR. 1985. A review of the relationship between mineral nutrition and reproduction in cattle. *Bovine Pract.* 20:10-13.
- Ronning M, Berousek ER, Griffith JL and Gallup WD. 1959. Carotene requirements of dairy cattle. *Oklahoma Agric. Exp. Sm. Tech. Bull.* T-76.
- Root AW, Duckett G, Sweetland M and Reiter EO. 1979. Effects of zinc deficiency upon pituitary function in sexually mature and immature male rats. *J. Nutr.* 109:958-964.
- Short RE, Bellows RA, Staigmiller RB, Berardinelli JG and Custer EE. 1990. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. *J. Anim. Sci.* 68:799-816.
- Son CH, Kang HG and Kim SH. 2001. Application of progesterone measurement for age and body weight at puberty, and postpartum anestrus in Korean native cattle. *J. Vet. Med. Sci.* 63:1287-1291.
- Spitzer JC, Morrison DG, Wettemann RP and Faulkner LC. 1995. Reproductive responses and calf birth and weaning weights as affected by body condition at parturition and postpartum weight gain in primiparous beef cows. *J. Anim. Sci.* 73:1251-1257.
- Trinder N, Hall RJ, and Renton CP. 1973. The relationship between the intake of selenium and vitamin E on the incidence of retained placentae in dairy cows. *Vet. Rec.* 93:641-643.
- Wettemann RP, Lents CA, Cicciooli NH, White FJ and Rubio I. 2003. Nutritional- and suckling-mediated anovulation in beef cows. *J. Anim. Sci.* 81:48-59.
- Yavas Y and Walton JS. 2000. Postpartum acyclicity in suckled beef cows. *Theriogenology* 54:1-23.
- 김상진. 1978. 안성지구의 한우인공수정 실태조사. *한국가축번식학회지* 2:19-22.
- 김중계, 김승찬. 1980. 제주도 한우의 번식장애 발생원인과 대책에 관한 연구. *한국동물자원과학회지* 22:161-166.
- 김학영, 송상현, 조현조. 2002. 한우 번식우 농가의 번식실태 및 번식장애 치료에 관한 연구. *한국가축번식학회지* 26:291-298.
- 김홍률, 김덕임, 원유석, 김경주, 권항기, 김창근, 정영채. 1999. 한우에서 수정란 이식의 효율 증진에 관한 연구 IV. 수정란 이식 송아지의 임신기간 및 체중변화에 미치는 영향. *한국수정란이식학회지* 14:155-162.
- 박무균, 상병돈, 전병순, 전기준, 한학석, 손동수. 1994. 수정란 이식에 의하여 생산된 한우의 능력에 대한 수란우의 모성 효과. *농촌진흥청축산기술연구소 축산시험연구보고서 국립축육연구원* pp. 279-285.
- 박용수. 2004. 한우 체내, 체외 및 복제 수정란이 이식된 수란우의 임신과 분만 및 산자의 생존. *한국수정란이식학회지* 19:239-244.
- 박정준, 임석기, 이명식, 전기준, 박수봉, 정영훈, 우제석, 나기준. 2003. 한우에 있어서 발정·배란 동기화법에 의한 수태율. *한국가축번식학회지* 27:207-213.
- 백광수, 고응규, 성환후, 이명식, 최순호, 김영근. 1998. 사육규모에 따른 한우 번식실태 조사. *한국가축번식학회지* 22:367-373.
- 석상현, 설현석, 권은정, 김혜진, 정연길, 송해범. 2009. 한우의 체외수정란을 이식한 젖소 수란우의 임신 기간과 산자의 생시 체중 및 성비. *한국수정란이식학회지* 24:15-19.
- 성환후, 이영근, 최선호, 장원경, 이장형. 2002. 한우의 생리적

- 인 최적 번식 적령기에 관한 연구. 한국가축번식학회지 26:193-199.
- 신원집, 백동훈. 1984. 환경요인이 한우의 임신 기간에 미치는 영향. 한국동물자원과학회지 26:653-657.
- 신원집, 정진우, 송주엽, 고응규, 신수질. 1999. 한우 및 연변 황우의 임신 기간과 생시 체중에 영향을 미치는 환경요인의 효과. 한국가축번식학회지 23:183-189.
- 양영훈, 오봉국, 이문연, 이득환. 1990. 한우의 체중과 체측치에 대한 일반 능력. 한국동물자원과학회지 32:648-651.
- 이명식, 최창용, 오운용, 조영무, 이지웅, 김영근, 성환후, 양화정, 손삼규, 나승환, 나기준. 2001. 한우의 계절번식과 다양한 발정제어 효과에 관한 연구. 한국가축번식학회지 25:29-33.
- 이명식. 2003. 한우의 번식기능 개선 기술 개발. 농촌진흥청축산기술연구소 시험연구보고서 pp. 640-648.
- 장구, 손창호, 이은송, 류일선, 이강남, 이동원, 오명환, 오성중, 정근기, 최상용, 노규진, 김상철, 이병천, 황우석. 2001. 한우의 신속한 증식을 위한 번식기술 개발에 관한 연구. II. 조기 임신진단법 및 번식장애 분포에 관한 연구. 한국수정란이식학회지 16:7-14.
- 최유림, 안병석, 고문석, 김준식, 최광수. 1996. Holsteine종의 임신 기간, 분만 간격 및 생시 체중에 대한 환경효과 및 유전모수 추정. 한국동물자원과학회지 38:435-440.
- 한만희, 최선호, 최연호, 김현중, 조상래, 최창용, 류일선, 손동수, 연성흠, 우제석, 권응기, 윤기영, 장병선, 손삼규, 김영근, 서길웅, 이규승, 윤상기. 2005. 한우 인공수정시 rbST 투여가 수태 및 분만율에 미치는 영향. 한국수정란이식학회지 20:177-184.
- 한찬규, 이남형, 박연진, 정영채. 1989. 한우의 번식실태 조사. 한국가축번식학회지 13:1-6.

(접수: 2010. 2. 4 / 심사: 2010. 2. 18 / 채택: 2010. 3. 3)