J Vet Clin 27(4) : 397-401 (2010)

Journal of Veterinary Clinics
www.ksvc.or.kr

젖소에서 일련의 Presynch-Ovsynch-Resynch Protocol을 이용한 번식관리 예

김일화[1] · Nilo Francisco*
충북대학교 수의과대학, *Alliance Dairies

(게재승인: 2010년 3월 25일)

Programmed Reproductive Management Including Presynch-Ovsynch-Resynch Protocol in Dairy Cows

Ill-Hwa Kim[1] and Nilo Francisco*

College of Veterinary Medicine, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea
**Alliance Dairies, Trenton, Florida 32693, USA*

Abstract : This study was to evaluate the usefulness of a programmed reproductive management including Presynch-Ovsynch-Resynch protocol in lactating dairy cows. Nine hundred and thirty four cows calved during February to May 2008 were used for this study. Cows received im injections of 25 mg $PGF_{2\alpha}$ at 45 ± 3 and 59 ± 3 days in milk (DIM). Fourteen days later, Ovsynch was initiated with an im injection of 100 μg GnRH (73 ± 3 DIM), 25 mg $PGF_{2\alpha}$ 7 days later (80 ± 3 DIM), 100 μg GnRH 56 h later and timed artificial insemination (TAI) 16 h after the GnRH injection. Cows showed estrus during the Presynch-Ovsynch, were inseminated artificially according to am-pm rule. Pregnancy was determined on 32 days after AI using ultrasonography. Cows diagnosed pregnant were re-examined for pregnancy by rectal palpation at 60 days after AI. Non-pregnant cows were resynchronized by receiving 100 μg GnRH, 25 mg $PGF_{2\alpha}$ 7 days later, 100 μg GnRH 56 h later and TAI 16 h after. Cows with estrus since the first AI before the completion of Resynch protocol were also inseminated artificially according to am-pm rule. Pregnancy was determined by the same manner as following the first AI. Fifty five percents of the cows treated showed estrus and received AI before completion of the Presynch-Ovsynch protocol, while 45% received TAI, regardless of estrus exhibition following the completion of the protocol. The pregnancy rate following the first AI was higher in cows that showed estrus and received AI (43.3 and 38.5%) during the Presynch-Ovsynch than cows with TAI (34.6 and 29.6%) on 32 and 60 days after AI ($P < 0.01$). Sixty six percents of cows diagnosed non-pregnant following the first AI showed estrus before the completion of Resynch protocol and received AI, while 34% received TAI, regardless of estrus exhibition following the completion of the protocol. The pregnancy rate following the second AI was higher in cows that showed estrus before the completion of Resynch protocol and received AI (40.2 and 36.8%) than cows with TAI (21.2 and 18.2%) on 32 and 60 days after AI ($P < 0.01$). The cumulative pregnancy rates following the first and second AIs were 60.8 and 53.9% on 32 and 60 days after AI, respectively. These data suggest that inclusion of Presynch-Ovsynch-Resynch protocol and estrus detection into the programmed reproductive management might be an alternative option to control dairy cattle breeding.

Key words **:** dairy cows, estrus detection, pregnancy rate, programmed reproductive management, TAI.

서 론

젖소의 번식효율은 목장의 수익성에 매우 중요한 영향을 미친다. 생산성의 향상을 위한 지속적인 개량으로 젖소의 산유량은 지속적으로 증가되었으나(2), 이에 반비례하여 발정 지속 시간이 감소되어 발정의 확인이 점점 어려워지는 실정이다(13). 따라서 임의의 발정주기에 GnRH를 투여하고 7일 후 $PGF_{2\alpha}$ 투여, 그리고 48시간 뒤 2차 GnRH를 투여하여 예정된 시기에 인위적인 배란을 유도하는 Ovsynch protocol이 개발되어, 발정의 확인 없이도 젖소 축군의 번식관리가 가능하게 되었다(7). 그러나 Ovsynch 처리 개시 시, 즉 첫 번째 GnRH 투여 후 난소에 존재하던 난포의 배란과 뒤이어 새로운 난포파의 유기가 일어날 경우 수태율은 증가된다(12). 따라서 Ovsynch 개시 전 14일 간격으로 $PGF_{2\alpha}$를 2회 투여하는 Presynch protocol이 개발되었는데, 첫 번째 $PGF_{2\alpha}$ 투여

[1]Corresponding author.
E-mail : illhwa@cbu.ac.kr

에 이어 두 번째의 $PGF_{2\alpha}$를 Ovsynch 개시 전, 즉 GnRH 투여 12-14일 전에 투여하는 방법으로 이러한 Presynch-Ovsynch protocol의 적용이 단독의 Ovsynch protocol에 비해 수태율이 증가되었다고 하였다(4,6).

Presynch-Ovsynch protocol 이외에도 분만 후 1차 인공수정 후 초음파에 의한 조기 임신진단 후 미임신우에 대하여 즉시 Ovsynch를 실시하는 Resych protocol은 공태 기간을 단축시키는 장점이 있다(3,8). 이상의 번식 protocol을 조합한 일련의 Presynch-Ovsynch-Resynch protocol은 젖소의 분만 후 공태 기간을 최소한으로 감소시키기 위한 번식프로그램으로 이용될 가능성이 있다. 그러나 일련의 Presynch-Ovsynch-Resynch protocol을 적용 시에도 목장의 번식전략에 따라 분만 후 소들의 발정발현에 구애 받지 않고 모든 개체에 대하여 timed AI (TAI)를 실시하거나, 혹은 이러한 번식프로그램의 진행 도중 발정이 관찰되는 개체에 대해서는 인공수정을 실시하며 번식프로그램의 종료 후 발정발현의 유무에 관계없이 TAI를 실시하는 선택이 가능하다. 후자의 방법을 선택 시에는 전자에 비해 발정을 확인해야 하는 어려움은 있으나, 생리적 공태 기간이 경과되는 즉시부터 발정 발견에 따른 인공수정으로 공태 기간의 단축이 기대될 수 있다. 또한 발정이 발현되지 않은 개체에 대해서도 Ovsynch 및 Resynch가 종료되는 시점에서 인공수정이 실시된다.

본 시험에서는 분만 젖소에서 Presynch-Ovsynch-Resynch protocol을 기본적인 번식프로그램으로 적용을 하고, 처리과정 중 발정이 관찰되는 개체는 am-pm rule에 따라 인공수정을 실시하며 protocol 종료 후에는 발정발현의 유무에 관계없이 TAI를 실시 후, 발정발현 및 수태 성적을 조사하므로서 실제 목장에서의 번식프로그램으로서의 유용성을 확인하였다.

재료 및 방법

공시 동물

본 실험은 미국 플로리다 북중부에 소재하며 약 4000두의 착유우를 사육하는 대규모 젖소 목장에서 실시되었으며, 공시축으로는 2008년 2월부터 5월까지 분만된 젖소 경산우 중 934두를 공시하였다. 공시축은 free stall 축사에서 관리되었으며, total mixed ration (TMR) 급여로 사료의 조성은 분만 후 젖소를 위한 NRC(5) 영양소 요구량에 충족하는 비유에너지, 조단백, 섬유소, 광물질 및 비타민을 급여하였다. 착유는 1일 3회 이루어 졌으며, 305일 보정 산유량은 1산차 11,878 kg, 2산차 이상은 11,922 kg 이었다. 인공수정을 위한 발정 관찰은 오전, 오후 2회 실시하였다.

번식관리 프로그램

본 시험의 전반적인 번식관리 프로그램은 Fig 1에서 보여준다.

Presynch-Ovsynch protocol 및 인공 수정

모든 공시축은 분만 후 45 ± 3일에 1차 $PGF_{2\alpha}$ (25 mg; Lutalyse, Pfizer Animal Health, NY, USA) 근육투여와 14일 후 2차 $PGF_{2\alpha}$ (25 mg) 근육투여로 Presynch를 실시하였다. 이로부터 14일 후 Ovsynch가 실시되었다. 즉, GnRH (100 μg; Cystorelin, Merial Ltd., GA, USA) 투여, 7일 후 $PGF_{2\alpha}$ (25 mg) 투여, 56 시간 후 GnRH(100 μg) 투여 및 16 시간 후 TAI를 실시하였다. 이러한 Presynch 및 Ovsynch 처리 중 발정이 관찰된 경우에는 am-pm rule에 따라 인공 수정을 실시하였다.

임신진단 및 Resynch

인공 수정한 개체에 대해서는 수정 후 32일에 초음파임신진단기(Easi-Scan, BCF Technology; Rochester MN, USA)를 이용하여 임신진단을 하였으며, 임신이 확인 된 개체에 대해서는 수정 후 60일째에 직장검사에 의해 임신 여부를 재확인 하였다. 임신이 되지 않은 개체에 대해서는 Ovsynch를 이용하여 Resynch를 실시하였다. 즉, GnRH(100 μg) 투여, 7일 후 $PGF_{2\alpha}$ (25 mg) 투여, 56 시간 후 GnRH (100 μg) 투여 및 16 시간 후 TAI를 실시하였다. 1차 인공 수정 후로부터 Resynch protocol 종료 이전까지 발정이 관찰된 개체는 역시 am-pm rule에 따라 인공 수정을 실시하였다. 수정 후 32일에 초음파임신진단기를 이용하여 임신진단을 하였으며, 임신이 확인 된 개체에 대해서는 수정 후 60일째에 직장검사에 의해 임신 여부를 재확인 하였다.

자료의 분석

분만 후 1차 인공 수정을 위한 Presynch-Ovsynch 처리 중의 발정 발현에 따른 인공 수정 젖소와 protocol 종료 후

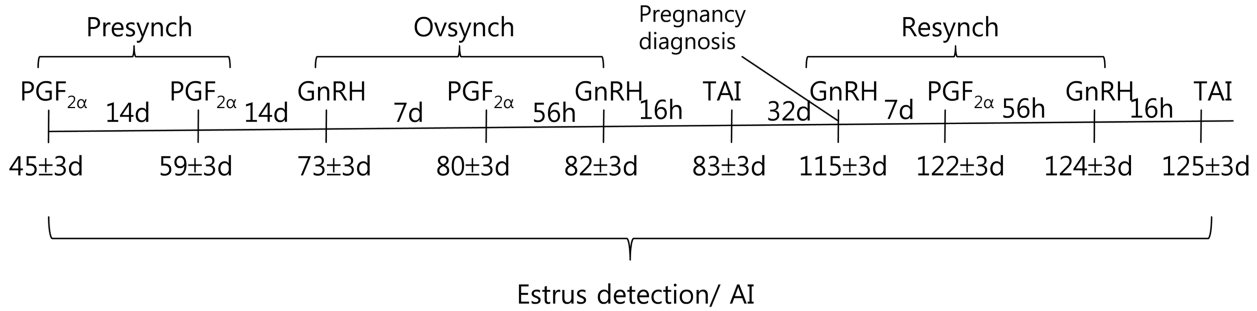

Fig 1. Systemic diagram of programmed reproductive management including Presynch-Ovsynch-Resynch in dairy cows.

Table 1. Distribution of cows with AI following estrus detection during Presynch-Ovsynch protocol or cows with TAI, regardless of estrus exhibition following the completion of the protocol and subsequent pregnancy rates on 32 and 60 days after AI and pregnancy loss during 32 and 60 days of gestation

Protocol*		No. cows with AI (%)	Pregnancy rate on 32 days after AI (no/no)	Pregnancy rate on 60 days after AI (no/no)	Rate of pregnancy loss (no/no)
Estrus / AI	After 1st $PGF_{2\alpha}$	16 (1.7%)	31.3% (5/16)	18.8% (3/16)	40.0% (2/5)
	After 2nd $PGF_{2\alpha}$	421 (45.1%)	44.4% (187/421)	39.2% (165/421)	11.8% (22/187)
	1st GnRH – 3rd $PGF_{2\alpha}$	22 (2.3%)	36.4% (8/22)	36.4% (8/22)	0% (0/8)
	3rd $PGF_{2\alpha}$ – 2nd GnRH	56 (6.0%)	41.1% (23/56)	39.3% (22/56)	4.3% (1/23)
	Subtotal	515 (55.1%)	43.3% (223/515)[a]	38.5% (198/515)[a]	11.2% (25/223)
TAI		419 (44.9%)	34.6% (145/419)[b]	29.6% (124/419)[b]	14.5% (21/145)
Total		934 (100.0%)	39.4% (368/934)	34.5% (322/934)	12.5% (46/368)

[ab]Values with different superscripts within the same column significantly differ ($P < 0.01$).
*Cows were inseminated artificially following estrus detection after the 1st $PGF_{2\alpha}$ injection; after 2nd $PGF_{2\alpha}$ injection given 14 d apart; after 1st GnRH injection until $PGF_{2\alpha}$ injection 7 d later of Ovsynch; after $PGF_{2\alpha}$ injection until 2nd GnRH injection 56 h later of Ovsynch; and TAI at 16 h after 2nd GnRH injection of the Ovsynch protocol, regardless of estrus exhibition.

Table 2. Distribution of cows with AI following estrus detection since the first AI before the completion of Resynch protocol or cows with TAI, regardless of estrus exhibition following the completion of the protocol and subsequent pregnancy rates on 32 and 60 days after AI and pregnancy loss during 32 and 60 days of gestation

Protocol*		No. cows with AI (%)	Pregnancy rate on 32 days after AI (no/no)	Pregnancy rate on 60 days after AI (no/no)	Rate of pregnancy loss (no/no)
Estrus / AI	1st AI – $PGF_{2\alpha}$ of Resynch	370 (62.3%)	40.5% (150/370)	37.6% (139/370)	7.3% (11/150)
	$PGF_{2\alpha}$ - 2nd GnRH of Resynch	21 (3.5%)	33.3% (7/21)	23.8% (5/21)	28.6% (2/7)
	Subtotal	391 (65.8%)	40.2% (157/391)[a]	36.8% (144/391)[a]	8.3% (13/157)
TAI		203 (34.2%)	21.2% (43/203)[b]	18.2% (37/203)[b]	14.0% (6/43)
Total		594 (100.0%)	33.7% (200/594)	30.5% (181/594)	9.5% (19/200)

[ab]Values with different superscripts within the same column significantly differ ($P < 0.01$).
*Cows were inseminated artificially following estrus detection after 1st AI until $PGF_{2\alpha}$ injection of Resynch; after $PGF_{2\alpha}$ injection until 2nd GnRH injection 56 h later of Resynch; and TAI at 16 h after 2nd GnRH injection of the Resynch protocol, regardless of estrus exhibition.

발정발현의 유무에 관계없이 TAI를 실시한 젖소의 수정 후 32일 및 60일 수태율의 비교, 1차 수정 후 미임신 개체 중 Resynch 종료 전까지 발정 발현에 따른 인공 수정한 젖소와 Resynch 종료 후 발정발현의 유무에 관계없이 TAI를 실시한 젖소의 수정 후 32일 및 60일 수태율의 비교 및 수정 후 32-60일 사이의 후기배아사율의 비교는 SAS program의 chi-square test를 이용하여 분석하였다.

결 과

Presynch-Ovsynch 과정 중 발정발현에 따른 인공 수정 및 Presynch-Ovsynch 처리 종료 후 발정발현의 유무에 관계없이 TAI를 실시한 현황과 이에 따른 수정 후 32 및 60일의 수태성적 및 수정 후 32-60일 사이 후기배아사율은 Table 1에서 보여준다. 전체 공시축 934두 중 Presynch를 위한 1차 $PGF_{2\alpha}$ 투여 후부터 2차 $PGF_{2\alpha}$ 투여 전까지 16두(1.7%)가 발정이 발현되어 인공 수정을 실시하였으며, 2차 $PGF_{2\alpha}$ 투여 후부터 Ovsynch 실시를 위한 GnRH 투여 전까지는 421두(45.1%)가 발정이 발현되어 인공수정을 실시하였다. GnRH 투여 후부터 7일 후 $PGF_{2\alpha}$ 투여 전까지는 22두(2.3%), $PGF_{2\alpha}$ 투여 후부터 2차 GnRH 투여전까지는 56두(6.0%)가 발정이 발현되어 인공수정을 실시하였다. 따라서 Presynch-Ovsynch 처리 중 발정이 발현되어 인공수정 된 개체의 합은 515두로 전체의 55.1%를 차지하였으며, Presynch-Ovsynch 처리가 종료된 419두(44.9%)에 대해서는 발정발현의 유무에 관계없이 TAI를 실시하였다. 1차 수정 후 각 수정시기별 수태율(수정 후 32 및 60일) 및 후기배아사율은 1차 $PGF_{2\alpha}$ 투여 후부터 2차 $PGF_{2\alpha}$ 투여 전까지 수정된 군은 31.3%, 18.8% 및 40.0% 였으며, 2차 $PGF_{2\alpha}$ 투여 후부터 Ovsynch 실시를 위한 GnRH 투여 전까지 수정된 군은 44.4%, 39.2% 및 11.8%였다. GnRH 투여 후부터 7일 후 $PGF_{2\alpha}$ 투여 전까지 수정된 군은 36.4%, 36.4% 및 0%를 나타내었으며, $PGF_{2\alpha}$ 투여 후부터 2차 GnRH 투여 전까지 수정된 군은 41.1%, 39.3% 및 4.3%를 나타내었다. 한편 Presynch-Ovsynch 처리 종료 후 TAI를 실시한 군에서는 34.6%, 29.6% 및 14.5%를 나타내었다. 따라서 Presynch-Ovsynch

처리 중 발정이 발현되어 인공수정 한 군과 Presynch-Ovsynch 처리 종료 후 TAI를 실시한 군을 비교하였을 때는 전자가 후자에 비해 수정 후 32일(43.3% vs. 34.6%) 및 60일 수태율(38.5% vs. 29.6%)은 높았으나($P < 0.01$), 후기배아사율(11.2% vs. 14.5%)은 차이가 나타나지 않았다($P > 0.05$).

1차 수정 후 임신이 이루어지지 않은 개체에 대하여 Resynch 종료 전까지 발정발현에 따른 수정 및 Resynch 종료 후 발정발현의 유무에 관계없이 TAI를 실시한 현황 및 이에 따른 수태 성적(수정 후 32 및 60일) 및 후기배아사율은 Table 2에서 보여준다. 2차 인공 수정 대상축 594두 중 1차 인공 수정 후부터 Resynch 과정 중의 $PGF_{2\alpha}$ 투여 전까지는 370두(62.3%), $PGF_{2\alpha}$ 투여 후부터 2차 GnRH 투여 전까지는 21두(3.5%)가 발정이 발현되어 인공수정을 실시하였다. 따라서 Resynch 종료 전까지 발정이 발현되어 인공수정 된 개체의 합은 391두로 전체 두수의 65.8%를 차지하였다. 한편 Resynch 처리가 종료된 203두(33.9%)는 발정발현의 유무에 관계없이 TAI를 실시하였다. 2차 수정 후 수정시기별 수태율(수정 후 32 및 60일) 및 후기배아사율은 1차 인공 수정 후부터 Resynch 과정 중의 $PGF_{2\alpha}$ 투여 전까지 수정된 군은 40.5%, 37.6% 및 7.3% 였으며, $PGF_{2\alpha}$ 투여 후부터 2차 GnRH 투여 전까지 수정된 군은 33.3%, 23.8% 및 28.6%를 나타내었다. 한편 Resynch 종료 후 TAI를 실시한 군에서는 21.2%, 18.2% 및 14.0%를 나타내었다. 따라서 1차 인공 수정 후 임신이 되지 않았으며 이 후 Resynch 종료 전까지 발정이 발현되어 인공수정 한 군과 Resynch 종료 후 발정발현의 유무에 관계없이 TAI를 실시한 군을 비교하였을 때는 전자가 후자에 비해 수정 후 32일(40.2% vs. 21.2%) 및 60일 수태율(36.8% vs. 18.2%)은 높았으나($P < 0.01$), 후기배아사율(8.3% vs. 14.0%)은 차이가 나타나지 않았다($P > 0.05$).

수정시기에 관계없이 1차 및 2차 수정 후의 누적 수태율은 수정 후 32일째 60.8%(568/934두) 그리고 60일째 53.9%(503/934두)를 나타내었다.

고 찰

본 시험에서 분만 후 첫 수정을 위한 Presynch-Ovsynch 처리 중 전체 934두의 젖소 중 55.1%에서 발정이 발현되었으며, 1차 인공수정 후 비임신우 중 Resynch 종료 전까지 65.8%에서 발정이 발현되었다. 분만 후 1차 수정을 위한 Presynch-Ovsynch 과정 중 발정 발현율 55.1%는 Stevenson과 Phatak(10)가 보고한 58.7%와 비슷하였다. 더욱이 본 시험에서 Presynch-Ovsynch 처리 중 혹은 1차 수정 후로부터 Resynch 종료 전까지 발정 관찰 후 인공수정 하였을 때가 각 protocol 종료 후 발정발현의 유무에 관계없이 TAI를 실시한 젖소에 비해 첫 번째 수정 후에는 9%, 두 번째 수정 후에는 19% 정도 수태율이 높았음을 보여 주었다. 이러한 이유는 Presynch-Ovsynch 혹은 Resynch 종료 후에 실시되는 TAI군에는 난소기능의 미회복으로 인하여 발정주기가 재개되지 않은 무발정우가 포함되었기 때문인 것으로 보인다. 비슷하게 Stevenson과 Phatak(10)은 발정 관찰 후 수정될 때가 미발정인 젖소에 TAI를 실시한 경우보다 수태율이 높았다고 하였다. 이러한 결과는 Presynch-Ovsynch-Resynch protocol 처리 중 발정의 관찰이 이루어질 경우, 많은 비율의 소가 일련의 번식프로그램의 종료 시까지 지체되지 않고 조기에 수정이 이루어져 공태 기간의 단축이 가능함을 보여준다. 한편, 젖소 축군의 번식관리를 위하여 Ovsynch/ TAI 적용과 번식프로그램을 적용하지 않고 발정 관찰 후 인공 수정을 실시한 경우의 경제성을 분석한 연구에서, 발정관찰이 양호한 축군에서는 발정관찰 후 인공 수정하는 것이 Ovsynch/ TAI 적용에 비해 유리하였으며, 발정관찰이 미진한 축군에서는 Ovsynch/ TAI 적용이 발정관찰 후 인공 수정하는 것에 비해 유리하였다고 하였다(11). 이 연구 보고에서 연구자들은 공태 기간의 연장과 도태가 경제성 분석 평가에서 가장 중요한 손실 요인이었다고 하였다. 이러한 연구와 본 시험의 결과를 고려해 볼 때, 발정이 관찰될 경우에는 즉시 인공수정을 실시하는 것이 유리할 것으로 보인다. 또한 본 시험에서 TAI를 실시한 젖소, 특히 Resynch 후 TAI를 실시한 젖소에서 더욱 심한 수태율의 저하를 보였지만, 무발정우뿐만 아니라 미약발정 및 발정 관찰의 미비에 따른 수정의 실기가 없이 Ovsynch 및 Resynch 후 모든 개체가 수정이 이루어진 것은 일련의 번식프로그램 적용의 장점이다(9).

한편 Table 1에서 보여 주는 바와 같이 Presynch protocol 중 1차 $PGF_{2\alpha}$ 투여 후부터 2차 $PGF_{2\alpha}$ 투여 시까지 발정이 확인된 경우에 발정발현율(1.7%), 수정 후 32일째 수태율(31.3%), 60일째 수태율(18.8%) 및 후기배아사율(40.0%)을 감안할 때, Presynch protocol 종료 시까지는 인공수정을 실시하지 않는 것이 권장된다. Stevenson과 Phatak(10)도 Presynch protocol 중 1차 $PGF_{2\alpha}$ 투여 후부터 2차 $PGF_{2\alpha}$ 투여 시까지 발정이 관찰되어 수정한 젖소의 수태율(22.6%)이 2차 $PGF_{2\alpha}$ 투여 후 수정한 젖소의 수태율(33%)에 비해 저하되었다고 보고하여 본 시험의 결과와 비슷하였다. 또한 일반적으로 너무 빨리 수정에 공해진 개체는 수태 당 수정 회수가 증가된다고 보고 되었다(1). 후기배아사율은 수정시기에 따른 차이를 나타내지 않았는데, 이것은 생리적 공태기간의 경과에 따른 자궁수복 후에는 후기배아사의 발생이 수정시기 혹은 수정 전 발정발현의 유무와 관련되지 않음을 보여준다. 따라서 젖소에서 Presynch-Ovsynch-Resynch protocol을 이용한 번식프로그램의 적용 시 축군의 공태 기간의 감소를 통한 효과적인 번식관리를 위해서는, 2차 $PGF_{2\alpha}$ 투여 후부터 Ovsynch protocol 과정 중, 그리고 1차 인공수정 후부터 Resynch protocol 종료 시까지 발정 관찰 및 인공 수정이 권장된다. 이러한 발정 관찰의 필요성은 사육두수가 상대적으로 적은 소규모 농가에서 더욱 필요할 것으로 보여진다.

본 시험에서 분만 후 1차 및 2차 수정 후 누적 수태율이 수정 후 32일째 60.8%, 60일째 53.9%를 나타내었는데, 이러한 결과는 분만 후부터 일련의 Presynch-Ovsynch-Resynch protocol 적용이 생리적 공태 기간 경과 즉시 발정 및 인공수

정을 유도하므로서 젖소 축군의 공태 기간 감소에 도움을 줄 수 있는 또 하나의 번식 조절 수단으로 이용될 수 있을 것으로 보인다.

결 론

본 시험은 젖소 사육 목장에서 Presynch-Ovsynch-Resynch protocol을 기본적인 번식프로그램의 적용 후, 분만 후 첫 수정을 위한 Presynch-Ovsynch 및 1차 수정 후 미임신우의 2차 수정을 위한 Resynch protocol 종료 전 발정 발현 젖소에 대해서는 am-pm rule에 따라 인공수정을 실시하며, 각 protocol의 종료 후에는 발정발현의 유무에 관계없이 TAI를 실시 후 번식효율을 조사하여 야외 목장에서 효과적인 번식조절 수단으로 사용 가능성을 검토하였다. 공시 젖소 934두의 분만 후 첫 수정을 위한 Presynch-Ovsynch 과정 중 55%, 그리고 1차 인공수정 후 비임신우 594두에서 Resynch 종료 전까지 66%의 젖소에서 발정이 발현되었으며, 이러한 protocol의 처리 과정 중 발정 관찰 후 am-pm rule에 따라 인공수정 하였을 때가 protocol 종료 후 발정발현의 유무에 관계없이 TAI를 실시하였을 때에 비해 수태율이 1차 인공수정 시 9%, 2차 인공수정 시 19% 정도 높았다. 그러나, 수정시기에 관계없이 분만 후 1차 및 2차 수정 후 누적 수태율이 수정 후 32일째 61%, 60일째 54%를 나타내어 Presynch-Ovsynch-Resynch protocol 적용 및 발정 관찰에 의한 번식관리는 실제 야외에서 유용한 번식조절 수단으로 적용될 수 있을 것으로 보인다.

감사의 글

본 연구 수행에 도움을 준 Alliance Dairies의 소유주 Mr. Ronald St. John 및 목장 번식팀 직원께 감사 드립니다.

참 고 문 헌

1. Britt JH. Strategies for managing reproduction and controlling health problems in groups of cows. J Dairy Sci 1977; 60: 1345-1353.
2. Butler WR, Smith RD. Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. J Dairy Sci 1989; 72: 767-783.
3. Fricke PM, Caraviello DZ, Weigel KA, Welle ML. Fertility of dairy cows after resynchronization of ovulation at three intervals following first timed insemination. J Dairy Sci 2003; 86: 3941-3950.
4. Moreira F, Orlandi C, Risco CA, Mattos R, Lopes F, Thatcher WW. Effects of presynchronization and bovine somatotropin on pregnancy rates to a timed artificial insemination protocol in lactating dairy cows. J Dairy Sci 2001; 84: 1646-1659.
5. National Research Council. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th revised edition, Washington, DC: National Academy Press; 2001.
6. Navanukraw C, Redmer DA, Reynolds LP, Kirsch JD, Grazul-Bilska AT, Fricke PM. A modified presynchronization protocol improves fertility to timed artificial insemination in lactating dairy cows. J Dairy Sci 2004; 87: 1551-1557.
7. Pursley JR, Mee MO, Wiltbank MC. Synchronization of ovulation in dairy cows using $PGF_{2\alpha}$ and GnRH. Theriogenology 1995; 44: 915-923.
8. Pursley JR, Kosorok MR, Wiltbank MC. Reproductive management of lactating dairy cows using synchronization of ovulation. J Dairy Sci 1997; 80; 301-306.
9. Stevenson JS. Reproductive management of dairy cows in high milk-producing herds. J Dairy Sci 2001; 84(E Suppl): E128-E143.
10. Stevenson JS, Phatak AP. Inseminations at estrus induced by presynchronization before application of synchronized estrus and ovulation. J Dairy Sci 2005; 88: 399-405.
11. Tenhagen BA, Drillich M, Surholt R, Heuwieser W. Comparison of timed AI after synchronized ovulation to AI at estrus: reproductive and economic considerations. J Dairy Sci 2004; 87: 85-94.
12. Vasconcelos JLM, Silcox RW, Rosa GJM, Pursley JR, Wiltbank MC. Synchronization rate, size of the ovulatory follicle, and pregnancy rate after synchronization of ovulation beginning on different days of the estrus cycle in lactating dairy cows. Theriogenology 1999; 52: 1067-1078.
13. Wiltbank M, Lopez H, Sartori R, Sangsritavong S, Gümen A. Changes in reproductive physiology of lactating dairy cows due to elevated steroid metabolism. Theriogenology 2006; 65: 17-29.