

젖소 번식관리를 위한 컴퓨터 소프트웨어 프로그램 개발

문진산 · 김병태* · 문현식* · 손창호**¹

국립수의과학검역원, (주)씨테크시스템*
전남대학교 수의과대학**¹

(게재승인: 2007년 5월 3일)

Development of Computerized Software Program for Reproductive Management in Dairy Cows

Jin-san Moon, Byoung-Tae Kim*, Hyun-sik Moon* and Chang-ho Son**¹

National Veterinary Research and Quarantine Service, *CITEK system Inc.,

**Chonnam National University

Abstract : The purpose of this study was to develop a computerized software program to help for reproductive management in dairy cows. The developed software program in the study is compatible with a window 95/98 or XP system. Data in the system were recorded, stored, and processed from two sources: 1) Data downloaded monthly from the database of the Korean Dairy Herd Improvement Association (milk yields, milk somatic cell counts, milk fat, protein, lactose and urea nitrogen content). 2) Data recorded by the farmer or veterinarians by the time (body condition score, heats, inseminations, veterinary diagnosis and treatments). These data indices after processing by computerized dairy management system were presented by numerical or graphical display. The presented data were obtained from three dairy farms with more than 50 milking cows. The presented reports of this program using milk fat, protein, urea nitrogen, and somatic cell counts enabled the dairy producer and veterinarians to monitor the protein-energy balance and feeding management practice, and for distribution of diseases (mastitis, metabolic and reproductive disorder) in individual cows. The presented analytical reports of this program also included herd average of reproductive indices such as day to first insemination, days open, and inseminations per conception. This software program will assist in analysis, interpretation and demonstrate the results of reproductive trials conducted in dairy herds.

Key words : cow, reproductive management, software program.

서 론

목장 경영에 있어서 생산성 향상의 전제 조건으로 매우 다양한 요인이 있지만 다두 사육 또한 필수적 요소이다. 그리하여 최근에는 우리나라를 포함하여 세계적으로 다두 사육하는 추세이며, 이러한 호당 사육 두수의 증가에 의하여 가장 큰 문제 중의 하나가 번식 효율의 저하이다. 즉 제한된 인력으로 많은 소를 관리해야 하기 때문에 발정발견 및 생식기 질병과 같은 번식 관리에 투자되는 시간이 짧아져서 번식 성적은 저하되고 있다(15,34,38).

또한 국내 낙농가의 경우 개체별 능력을 고려하지 않고 유량과 유지방을 높이기 위하여 필요 이상의 영양소를 급여하고 있으며, 그 중 단백질은 전체 농가의 79%가 과다 공급되어 번식에 부정적인 영향을 주고 있다(29,37). 특히 젖소는

다른 가축과 달리 성장단계 및 비유시기에 따른 영양소 요구량의 차이가 크기 때문에 건강관리를 위해서 우군의 영양 상태를 정기적으로 평가하는 것이 무엇보다도 중요하다(10,15). 따라서 독일, 덴마크, 미국, 일본 등의 젖소산유능력 검정협회(Dairy Herd Improvement Association; DHIA)에서는 우유 중 지방, 단백질, 유당, 요소태질소(milk urea nitrogen; MUN) 및 체세포수를 매월 정기적으로 분석하여 젖소의 사료급여 및 영양 상태를 판정함으로써 올바른 사료 급여 방법을 제시하여 목장의 유질 향상과 산유량 증대, 그리고 번식 효율 향상을 유도하고 있다(9,11,12,21). 이와 같이 낙농선진국에서는 우군의 건강과 번식관리를 위하여 다양한 소프트웨어 프로그램(software program)들이 개발되어 활용되고 있으며, 많은 목장들이 전문 수의사에 의한 정기적인 번식검진 업무를 수행하고 있다(16,30).

한편 번식성적의 개선을 위해서 현재의 우군 번식자료 즉, 평균 공태일, 분만간격, 분만 후 첫 발정시기, 수태까지의 인

¹Corresponding author.
E-mail : chson@chonnam.ac.kr

공수정 횟수 등을 파악해서 목장의 문제점을 찾아내고, 그 중에서 발정관찰, 특히 중요시되는 분만 후의 첫 발정, 미경산우의 수정 전 발정상황 등 번식 정보를 정기적으로 기록 정리하여 다음발정, 수정, 건유, 분만 시기 등을 예측한 후 그에 따른 적절한 번식관리를 실시해야 한다. 즉 분만 후 30-40일 이내에 발정이 발견되지 않는 경우에는 번식 검진을 의뢰하여 자궁내막염의 유무를 포함해서 자궁의 회복 상황과 난소의 활동 상태를 확인하고, 빠른 시간 내에 수정이 이루어져 임신이 될 수 있도록 관리하고 있다(13,16,18).

국내에서도 우군의 사육두수 증가에 따른 개체별 관리수준의 한계로 목장의 현안문제인 젖소의 번식문제를 보다 효과적으로 해결하기 위해서 우군의 번식상황 등을 보다 체계적이고 효과적으로 관리할 수 있는 소프트웨어 프로그램 개발이 절실히 요구되어 축산연구소에서 1996-2001년까지 5년에 걸쳐 젖소개체관리서비스(DIMS; Dairy Individual Management Service) 프로그램을 개발하여 번식, 질병 및 교배관리 등에 이용되고 있다(30). 본 연구자들도 2002년에 유성분 분석 장비로부터 유성분을 측정하고, 측정된 검사 결과들을 컴퓨터를 이용한 전자식 자동 처리에 의하여 자료를 신속하게 수집하여 우유내 단백질과 MUN 검사결과들을 토대로 사료내 에너지 및 단백질 균형 상태를 알아보기 쉽게 평가·분석하여 사료 설계, 급여의 문제점 및 개선 방법을 제시하여 영양으로 기인될 수 있는 번식 및 대사성 질병의 위험 가능성을 미리 예측하고 관리할 수 있는 소프트웨어 프로그램을 개발하였다(31). 이러한 프로그램은 현재 젖소검정기관, 사료회사, 대학 등에서 목장사양관리에 활용되고 있지만, 프로그램의 구성 요소 및 적용분야에 있어서 각각의 특징이 있어 분야별 장단점이 있다. 따라서 현재 국내의 번식전문 수의사들은 외국의 번식전문 프로그램을 구입해서 사용하거나 엑셀 프로그램을 활용하여 제한된 범위 내에서 번식관리에 사용하고 있는 실정으로 발정관찰, 수정시기, 조기 임신진단, 건유 및 번식 등 효과적인 번식관리를 위한 좀 더 체계적이고 전문적인 소프트웨어프로그램의 개발이 요구되고 있다.

따라서 본 연구에서는 번식관련 자료들을 컴퓨터를 통하여 보관, 가공, 처리 및 분석에 의하여 우군 전체 성장률, 발정과 수정예정우, 임신감정 대상우, 건유와 분만예정우 선발 및 관리 등의 번식관리·검진에 활용될 수 있는 소프트웨어 프로그램을 개발하였기에 이를 보고하고자 한다.

자료 및 방법

프로그램 개발을 위한 자료 수집 및 입력

프로그램 개발을 위한 기초 자료 입력은 크게 4가지 부분으로 구성된다. 첫 번째 농장에 대한 등록을 위하여 농가코드를 설정하였으며, 농가코드는 낙농진흥회 코드와 일치한 7자리 숫자로 사용하였다.

두 번째로 농장별 소 개체 관리를 위하여 개체코드를 설정하여 등록과 삭제 메뉴가 있게 구성하여 다음과 같은 내용으로 운영하도록 하였다. 개체 등록은 자체생산(분만내역)

과 외부구입으로 구분하였으며, 등록일자, 개체번호, 소 번호(바코드 : 10자리), 생년월일, 성별(암/수), 그리고 사육단계(송아지/육성우/착유우/건유우/분만우)를 입력 또는 선택하도록 하였으며, 송아지의 경우에는 어미소 및 아버소의 개체자료를 기록하도록 하였다. 또한, 개체 삭제는 폐사/도태/판매로 구분하였으며, 개체 삭제시에는 개체번호, 사육단계, 폐사, 도태, 또는 판매일자, 폐사(질병명), 도태(저능력우/번식장애/유방염/발굽/기타), 또는 판매사유(송송아지, 비육우, 기타)를 입력 또는 선택하도록 하였다.

세 번째로 개체별 자료를 입력하도록 하였다. 즉, 성장상태를 평가하기 위하여 송아지 및 육성우의 체중과 체고를 측정하여 입력하고, 경산우의 체점수(body condition score; BCS)를 측정하여 입력하였다. 또한, 젖소의 생산성, 건강 및 영양상태 분석을 위하여 산유량 및 유성분(지방, 단백질, 무지고형분, MUN, 체세포) 성적을 검정자료에서 자료 변환 또는 개별 입력하도록 하였다. 또한, 우군의 건강관리를 위하여 질병의 발생 및 치료 상황 등을 분석하기 위하여 질병명, 발병일자, 치료자, 치료기간, 치료제, 치료결과 등을 입력하고, 우군의 건강관리를 위하여 예방적 차원에서 실시하고 있는 발굽삭제, 산후처치 및 자궁세척 등의 치료 상황과 백신, 면역증강제, 구충제 투여 상황 등을 입력하도록 하였다.

네 번째로 우군의 번식관리를 위하여 개체별 산차 및 분만일자, 분만상황(정상/미이라/유산/사산/조산/난산/쌍태/장기체태 등), 후산, 자궁(정상/내막염/축농증/자궁점액증/자궁종양/자궁농양/난관수종/난관종양/이물) 및 난소상태(정상/배란/배란 지연/난포낭종/황체낭종/영구황체/난소유착/난소종양/기능정지) 등을 입력 또는 선택하도록 하고, 번식 관련 성적을 평가·분석하기 위하여 발정일자, 수정일자, 수정횟수, 임신여부, 정액종류, 건유일자, 유산일자를 입력하도록 하였다.

번식관련 자료 계산과 번식관리 지표 설정

프로그램에서의 번식상황 등을 평가하기 위한 계산방법으로는 다음과 같이 실시하였다. 즉, 나이는 (조사일자-생년월일)÷365일로, 비유일령은 조사일자-최근분만일자로, 분만간격은 최근분만일자+수태까지의 일수+임신기간(280일), 또는 최근분만일자-이전분만일자로, 공태일수는 최종수정일자-최근분만일자로, 임신감정일은 수정일자+30, 40, 50, 60일(선택형)로, 분만예정일은 최종수정일자+임신기간(280일)로, 건유예정일은 분만예정일-60일(경산우) 또는 분만예정일-70일(조산우)로 각각 계산하였다.

한편, 본 프로그램에서는 효과적인 번식관리를 위한 번식관리 지표 및 문지기준 설정은 사육 품종과 사양 여건이 유사한 일본의 자료를 참고하였다(35). 즉, 육성우에 인공수정 공시적기 및 효과적인 분만을 유도하기 위하여 수정개시 월령을 12개월로서 체고와 체중을 각각 125 cm와 340 kg으로, 그리고 초산분만월령은 24개월로서 이때의 체고는 140 cm 정도, 체중은 590 kg 전후로 설정하였다. 또한, 우군 평균 초산 분만월령이 24개월로 되기 위해서는 각 월령에 있어서 인공수정의 비율은 13개월령 이하 40%, 14개월령 30%, 15

개월령 25%, 16개월령 이상이 5%로 설정하여 그 농가의 육성기술 양호 및 불량 상태를 판단하도록 하였다. 또한, 목표 관리 번식지표로서 분만간격 380일 이내, 분만으로부터 수태까지의 기간 95일 이내, 분만 후 첫 수정일 60일 이내, 분만 후 60일 이내에 발정을 보여야 할 소의 수 85% 이상, 첫 수정시 수태율 70% 이상, 수태 당 수정횟수 2회 이하, 첫 분만시의 연령 24개월령 이하로 설정하였다. 하지만 이러한 목표치는 목장별로 다를 수 있으므로 본 프로그램에서는 이러한 기준치를 목장별로 설정 운영할 수 있도록 하였다.

프로그램의 운영체계

입력된 번식 자료 등을 토대로 하여 자료를 쉽게 분석할 수 있도록 그래프 또는 표로서 출력되도록 고안하였다. 본 연구에서 개발한 프로그램의 운영체계는 window 95/98 또는 window XP 시스템에서 작동되어지며, 검사성적 및 분석결과들은 전자우편으로 송부하고 수신할 수 있도록 개발되었다.

젖소농장에 번식관리프로그램의 시범 적용

송아지 및 착유우 100두 규모의 젖소 산유능력검정사업과 번식 전문 수의사에 의하여 정기적인 번식검진업무에 참여하고 있는 충남, 충북, 전남지역에 소재하고 있는 3개 농장을 대상으로 2002년 3월부터 2003년 6월까지 16개월간 구축된 번식관리프로그램에 자료입력 및 출력을 수행함으로써 시범 적용하였으며, 목장주 또는 수의사에 의하여 프로그램의 효용성을 평가하였다.

결 과

젖소의 번식문제를 보다 전문적이고 효과적으로 해결하고자 번식자료들을 전산화하고 그 결과들을 토대로 번식관리 및 번식 검진에 활용할 수 있는 소프트웨어 프로그램을 개발하였으며, 개발된 초기화면은 아래와 같다(Fig 1).

본 연구에서 개발된 프로그램의 주요 구성요소로는 목장 및 개체 등록, 젖소 개체의 유량, 영양상태 등의 기초자료

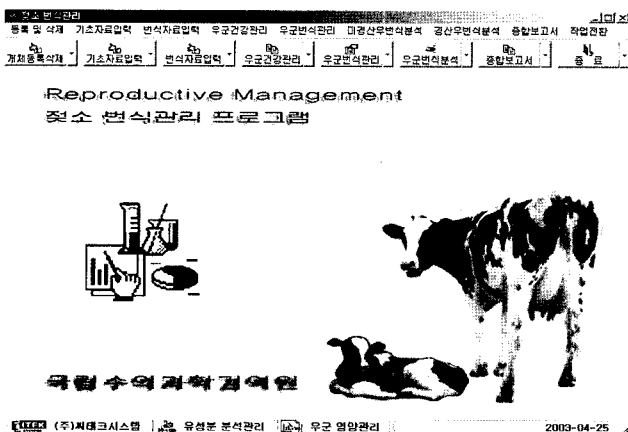


Fig 1. Main frame of computerized software program for reproductive management in dairy cows.

입력과 번식자료 입력부분이며, 또한, 우군의 건강관리와 우군 번식관리를 위한 출력자료이다. 주요 구성 내용으로는 1) 질병 예방과 치료 상황들을 분석하는 우군 건강관리, 2) 발정, 수정, 임신감정, 분만 등의 번식관리, 3) 미경산우 및 경산우의 번식 기록표와 우군 번식성적 분석, 4) 우군의 사육현황 및 영양과 건강 상태 등을 종합적으로 분석하는 종합보고서 부분이다.

우군 건강관리

젖소 번식관리프로그램의 우군건강관리 부분에서는 송아지, 육성우, 경산우의 질병 발생 및 치료상황, 그리고 도태현황 등의 입력된 자료들을 토대로 하여 개체별 또는 우군의 질병 치료상황과 치료에 대한 반응여부 등에 대한 내용을 검색할 수 있다. 또한, 목장에서 월별 또는 연령별 질병발생 및 치료상황 등을 조사기간별로 검색할 때 표로서 출력할 수 있도록 제시하여 목장의 질병관리 수준 등을 평가할 수 있도록 하였다. 또한 송아지와 처녀우의 체중 및 체고 자료에 기초하여 우군의 성장상태를 종합적으로 쉽게 평가할 수 있도록 하였다(Fig 2).

우군 번식관리

미경산우 및 경산우의 발정, 수정, 임신, 분만 등의 번식자료와 난소 및 자궁에 대한 번식검진 자료들을 토대로 하여 효율적인 번식관리 업무를 수행하고자 Fig 3에서와 같이 수정·발정에정우, 임신감정 대상우, 건유 및 분만 예정우 선발들을 프로그램에서 검색할 수 있도록 하였다. 즉, 번식대상우의 적기 수정을 유도하기 위하여 현재일자를 기준으로 하여 미경산우의 경우 생년월일을 기초로 하여 생후 12개월령부터, 경산우는 최근 분만일자를 기준으로 하여 분만 후 40일 이후에는 수정 대상우에 선발되도록 프로그램에서 자동 조회될 수 있도록 하였다.

수정을 실시한 미경산우 및 경산우는 수정일자에 기초한 계산방식에 의하여 수정 후 30일, 40일, 50일, 또는 60일에

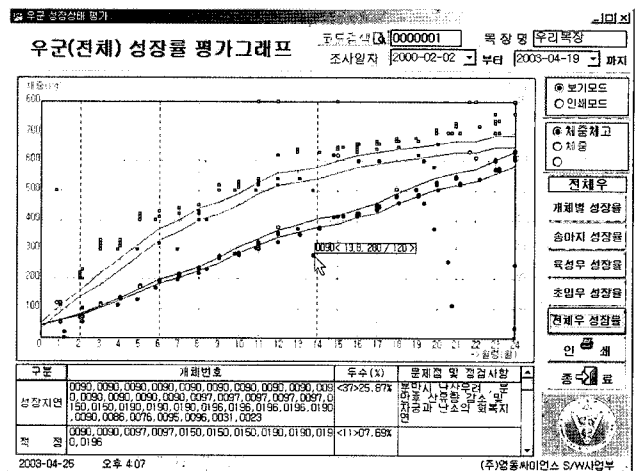


Fig 2. Representative dot plot profile of targets for growth. The test-day bodyweight and height levels were plotted against the days in the growth condition for calve and heifers.



Fig 3. Representation of selection of individual cows expected postnatal examination, heating, insemination, pregnancy diagnosis, and parturition.

임신감정 대상우에 자동 선발될 수 있도록 하였다. 여기서 임신된 소는 임신우에 포함되며, 임신되지 않는 개체는 수정 대상우에 다시 편입되어 번식검진 및 발정관찰 대상이 이루어질 수 있도록 하였다. 또한, 임신된 소의 경우에는 건유 및 분만 예정일자가 자동적으로 계산되어 건유 및 분만의 건

강관리에 활용될 수 있도록 하였다. 만약 임신 도중에 유산과 관련된 자료들을 입력하면 유산 상황에 대한 자세한 정보들을 확인할 수 있도록 하였다.

특히 수의사의 검진대상이 되는 소의 내역, 번식장애우의 리스트 등 특별관리가 필요로 하는 개체들에 대해서 출력할

수 있어 번식검진들을 통한 우군의 번식장애 양상을 종합적으로 비교·분석할 수 있도록 제시하였다.

우군 번식기록표 및 번식성적 분석

목장의 번식성적을 평가할 수 있는 공태일수, 분만간격 등의 번식지표는 개체별 성적을 평균하여 계산하는 것이 원칙이다. 하지만, 번식지표 중 미경산우의 경우 첫 수정공시 월령, 초산 분만월령, 분만으로부터의 첫 수정까지의 일수 등은 우군내에서 번식지표 성적이 지연되는 소는 소수 예에 지나지 않아 정규분포하지 않으므로 단순히 평균치를 사용해서는 안되며, 첫 공시월령이 빠른 80-90%의 평균치를 사용해야 한다. 따라서 본 연구에서는 미경산우 및 경산우의 발정, 수정, 임신, 분만 등의 번식자료와 번식검진 자료들을 토대로 하여 미경산우의 경우에는 1차 수정개시 월령(Fig 4), 수태당 수정횟수, 초회분만월령 등의 번식성적들을(Fig 5), 경산우의 경우에는 공태일수, 수태당 수정횟수, 분만간격 등의 번식 성적들을 분석함으로써 우군의 번식관리의 문제점 등을 파악할 수 있도록 제시하였다. 또한 Fig 6에서와 같이 최근 분만일자, 발정 및 수정일자 그리고 임신시기에 기초한 개체별 번식분석보고서를 통하여 종합적인 번식상태 평가를 통하여 우군 전체의 번식효율을 극대화 할 수 있도록 프로그램에 제시하였다.

종합보고서

본 프로그램에서는 우군의 구성 현황, 산차, 분만일자, 산

유량, 유검정 성적, 체점수 등을 토대로 하여 목장의 종합적인 사육 현황과 변동사항 및 생산성 정도를 종합적으로 평가할 수 있도록 월별 가축사육 및 도태 현황, 우유생산 현황, 미경산우의 성장상태, 경산우의 영양상태 등을 제시하여 목장의 과거와 현재에 대한 경영의 전체적인 분석과 전망 또는 계획을 세우는데 도움을 줄 수 있도록 하였다. 또한, 번식과 매우 밀접한 관련이 있는 영양상태를 주기적으로 평가하기 위하여 미경산우의 경우에는 송아지, 육성우, 초임우의 체중과 체고의 자료들을 통하여, 경산우의 경우에는 체점수 측정과 우유중 단백질과 요소태질소 측정에 의하여 영양상태 평가들을 통하여 적절한 영양공급에 의한 정상적인 건강관리가 이루어지고 있는지를 평가·분석하도록 하였다. 이러한 분석결과들을 토대로 하여 질병 및 영양 관리의 중요성을 평가하여 번식효율 향상에 기여할 수 있도록 프로그램 화면상에 제시하였다.

고 찰

지난 30년 동안 지속적으로 종축 개량을 한 결과 젖소의 산유 능력이 크게 향상되어 미국의 경우에는 년 평균 두당 산유량이 1950년도에 2,410 Kg 에서 2000년도에 8,061 Kg 으로 3.3배 증가되었다(15,24). 그러나 젖소의 영양상태는 분만 후 생리적 변화에 의한 급격한 유량 증가로 비유초기에 에너지가 상당히 필요하지만, 건물 섭취량이 서서히 증가하기

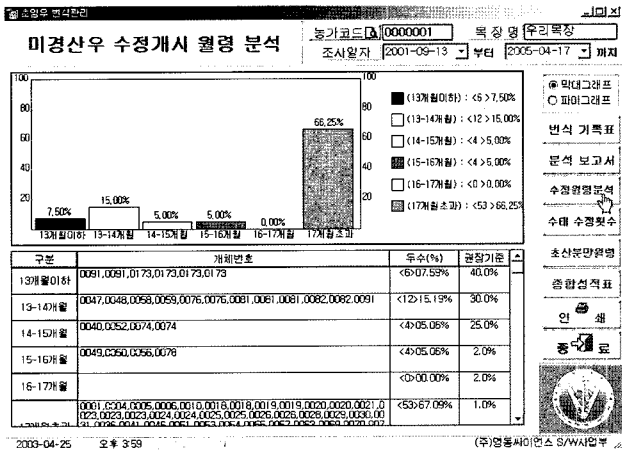


Fig 4. Representation of analysis on day to first insemination for heifers.

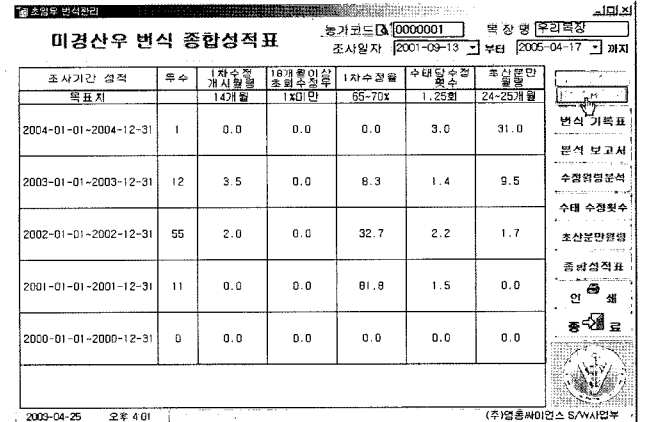


Fig 5. Representation of reproductive indices such as day to first insemination, days open, inseminations per conception and first parturition for heifers.

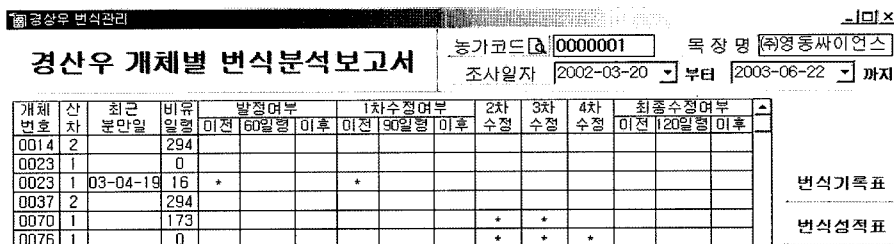


Fig 6. Representation of reproductive indices such as parturition, heats, insemination, and conception of individual cows.

때문에 에너지 불균형 (negative energy balance) 상태가 더욱 심화되었다(10,15). 이러한 비유초기 에너지 불균형 현상과 산유량 증가에 대비하기 위하여 농후사료 급여량의 증가는 제1위 기능장에 등과 같은 대사성 질병(8)과 자궁 내 질소 과잉으로 인한 수태를 저하 등 번식에 부정적인 영향을 주게 되었다(2,7,24,28). 실제적으로 영국의 경우 1975-1982년과 1995-1998년의 번식성적 비교에서 첫 수정시 수태율은 56%에서 40%로 감소되었으며, 분만간격은 370일에서 390일로 증가되는 경향을 나타내었다(22).

젖소에서 경제적인 번식 효율 지표는 분만 간격이 360일, 분만으로부터 수태까지의 기간은 95일 이내, 분만 후 첫 수정일은 60일 이내, 분만 후 60일 이내의 발정율을 보이는 소의 비율이 85% 이상, 첫 수정 때의 수태율은 70% 이상, 수태당 수정횟수는 2회 이하, 첫 분만시의 연령은 24개월 이하, 송아지 이유율은 85% 이상을 유지해야 한다(1,4,5,19). 그러나 국내 젖소 농가에서는 이러한 목표에 미치지 못하는 경우가 대부분이다(34,36).

번식성적을 향상시키기 위해서는 발정 발견의 기술 향상, 조기 임신진단, 그리고 번식장애의 정확한 진단 및 치료 등과 같은 번식효율을 높일 수 있는 종합적인 기술 확립과 대책이 필요하다(3,18,23,25,26). 이와 더불어 무엇보다도 번식 생리변화에 대한 우군의 관찰과 기록이 필요하다. 즉, 분만 후 첫 발정우, 임신감정 대상우, 무발정우 등을 관찰하고, 매일 확인하여 기록해야 한다. 또한, 번식주기의 적정관리를 위한 정기적인 번식검진을 실시하고, 산유능력검정성적, 사료 분석치 등을 우군 건강관리에 활용하는 것이 필요하다(6,14,17,20,27,32-34). 특히 축산업이 산업화하면서 우군의 사육두수 증가에 따른 개체별 관리수준의 한계로 목장의 현안문제인 젖소의 번식문제를 보다 효과적으로 해결하기 위해서 가장 중요한 것이 우군의 번식자료의 분석을 통한 적절한 조치를 신속하게 취하는 것이다. 즉 금주의 임신감정 대상우, 금월의 분만에정우의 개체 정보의 수집과 저장 그리고 다양한 분석을 통한 적절한 번식관리를 수행할 수 있는 소프트웨어 프로그램의 개발을 통한 노동력 문제의 해결이다(30,35).

최근 일본의 복해도 농업공제조합에서는 조사료 분석, 혈액검사 및 유검정 성적 등을 기초로 한 우군의 건강진단프로그램을 운용하고 있다(35). 이스라엘의 경우에는 컴퓨터화된 자동화 장비(computerized dairy management systems; CDMS)에 의해 측정된 젖소의 생체 자료, 즉 산유량, 우유전도도, 체중, 활동, 유성분 성적, 번식성적을 활용하여 대사성 및 번식질환, 유방염, 부제병, 소화기 질병 등의 건강관리에 활용하고 있다(16).

국내에서도 축산기술연구소 연구진에 의하여 인터넷상에서 젖소의 유검정 및 번식관련 자료들을 입력하여 개체의 각종 기록 체계를 종합적으로 보존, 분석하는 “젖소개체관리서비스” 시스템이 개발되어 번식, 질병 및 교배관리 등에 이용되고 있다(30). 이러한 가축관리시스템은 웹을 기반으로 낙농현장의 직접방문 없이 사이버상에서 관련 자료들을 기록함

으로써 실시간 정보의 수집과 분석을 통한 가축 개량과 국가적 통계자료로서 중요하게 활용될 수 있다. 이러한 컴퓨터 프로그램들은 프로그램의 구성 요소 및 적용분야에 있어서 각각의 특징이 있어 분야별 장단점이 있다. 현재 국내의 낙농 관련 번식 전문 수의사들은 외국의 번식전문 프로그램을 구입해서 사용하거나 엑셀 프로그램을 활용하여 제한된 범위 내에서 번식관리에 사용하고 있는 실정이다.

본 연구에서 개발된 프로그램은 번식관리 전문프로그램으로서 효과적인 발정관찰, 적기 수정, 조기 임신진단 등 효율적인 번식관리를 유도하기 위하여 개체 또는 우군의 수태당 수정 횟수 분만간격 등의 우군번식성적의 변화 추이들을 쉽게 파악할 수 있도록 그래프 또는 표로 분석할 수 있도록 제시하였다. 또한 본 프로그램에서는 효과적인 번식관리를 위하여 송아지 성장상태 평가기준과 번식관리 지표 및 문제 기준을 일본의 자료를 참고하였다. 하지만 이러한 수치들은 고정된 것이 아니며, 농가실정에 맞는 목표를 선택해서 사용할 수 있도록 하였다. 향후 보다 많은 관련 연구를 통해 국내의 번식관리 수준에 기초한 번식관련 지표 설정 및 검증이 필요할 것으로 사료된다.

한편 본 연구에서 개발된 프로그램은 번식과 매우 밀접한 관련이 있는 젖소의 영양 상태 등을 평가 분석할 수 있도록 유검정 성적, 체중, 체고, 체점수의 자료를 활용하도록 고안되었다. 또한 기존에 개발된 유질관리프로그램과의 자료 호환 등을 통해서 유질 관리에도 응용할 수 있도록 하였다. 개발된 프로그램이 양축 농장 현장에 적용될 경우 목장의 번식자료들을 전산화하고, 그 결과들을 토대로 번식관리를 보다 체계적으로 관리 분석함으로써 효율적인 우군관리를 실시하여, 발정관찰율과 수태율 향상에 따른 공태기간 단축 등 번식효율 개선과 번식장애로 인한 도태우 비율 감소를 통한 경제수명 증가를 가져올 수 있을 것으로 사료된다.

실제적으로 3개 농장의 송아지, 치너우, 착유우 및 건유우를 대상으로 구축된 번식관리프로그램에 자료입력 및 출력을 수행함으로써 프로그램의 효용성에 대한 평가에서 개체 또는 우군에 대해서 다음 번 번식활동과 관계되는 작업일지와 수태당 수정횟수 등의 우군 번식 상황들을 체계적으로 분석함으로써, 그리고 유성분 분석에 의한 젖소의 영양상태 평가 등을 통한 적절한 영양관리를 함으로써 번식관리에 매우 유용한 것으로 확인되었다. 이때 처음 자료입력시에는 많은 개체에 대하여 생년월일, 수정, 임신, 분만과 같은 번식관련 자료들을 입력하기 위해 많은 시간과 노동력이 소요되었다. 또한 목장주들의 컴퓨터 운용 능력에서 비하여 번식과 더불어 사료영양관리 등 너무 많은 분석 자료의 제공은 프로그램 사용 및 운용에 있어서도 큰 부담으로 나타났다. 앞으로 이러한 문제점 해결을 위해서는 자료 입력부분에 있어서 프로그램 상에서 개별 입력하는 것보다 유우개량사업소와 같은 곳에 존재한 기존 자료들을 서로 공유함으로써 프로그램 구축에 어려움이 없도록 개선해야 할 것으로 판단된다.

향후 프로그램의 폭넓은 적용을 통하여 목장의 번식관리 향상을 위한 다양한 연구와 더불어 프로그램 운영 및 활용

에 있어서 보다 효과적으로 사용이 될 수 있도록 문제점 수정 및 보완이 지속적으로 이루어져야 할 것으로 사료된다.

결 론

다두사육에 의한 젖소의 번식문제를 효과적으로 해결하기 위하여 우군의 번식자료들을 보다 체계적이고 효과적으로 관리하기 위하여 컴퓨터를 이용한 전자식 자료 처리에 의하여 번식자료들을 전산화하고 그 결과들을 토대로 자료보관, 가공, 처리 및 분석에 의하여 번식관리 및 번식 검진에 활용할 수 있는 소프트웨어 프로그램을 개발하였다. 개발된 프로그램은 효과적인 발정관찰, 수정적기, 조기 임신진단 등 효율적인 번식관리를 유도하기 위하여 개체 또는 우군에 대해서 다음 번 번식활동과 관계되는 작업일지와 번식지표들 즉, 수태당 수정 횟수 등의 우군번식성적 변화 추이들을 쉽게 파악할 수 있도록 그래프 또는 표로서 제시하였다. 개발된 프로그램이 젖소 농가에 적용될 경우에 우군의 능력과 번식관련 정보들을 보다 체계적으로 관리·분석함으로써 효율적인 우군관리를 실시하여, 발정관찰을 증가와 수태율 향상에 따른 공태기간 단축 등 번식효율 개선과 번식장애로 인한 도태우 비율 감소 등 젖소의 경제수명 증가를 가져올 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- Borsberry S, Dobson H. Periparturient diseases and their effect on reproductive performance in five dairy herds. *Vet Rec* 1989; 124: 217-219.
- Butler WR, Calaman JJ, Beam SW. Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle. *J Anim Sci* 1996; 74: 858-865.
- Dohmen MJW, Lohuis JACM, Huszenicza G. The relationship between bacteriological and clinical finding in cows with subacute/chronic endometritis. *Theriogenology* 1995; 43: 1379-1388.
- doValle ER, Cruz LC, Kesler DJ. Gonadotropin-releasing hormone enhances the calving rate of beef females administered norgestomet and alfaprostol for estrus synchronization. *J Anim Sci* 1997; 75: 897-903.
- Dunn TG, Moss GE. Effects of nutrient deficiencies and excesses on reproductive efficiency of livestock. *J Anim Sci* 1992; 70: 1580-1593.
- Farin PW, Youngquist RS, Parfet JR, Garverick HA. Diagnosis of luteal and follicular ovarian cysts in dairy cows by sector scan ultrasonography. *Theriogenology* 1990; 34: 633-641.
- Ferguson JD, Chalupa W. Impact of protein nutrition on reproduction in dairy cows. *J Dairy Sci* 1989; 72: 746-766.
- Geishauser TD, Leslie K, Duffield T, Edge VL. An Evaluation of protein/fat ratio in first DHI test milk for prediction of subsequent displaced abomasum in dairy cows. *Can J Vet Res* 1998; 62: 144-147.
- Godden SM, Lissemore KD, Kelton DF, Leslie KE, Walton JS, Lumsden JH. Relationships Between milk urea concentrations and nutritional management, production, and economic variables in ontario dairy herds. *J Dairy Sci* 2001; 84: 1128-1139.
- Goff, JP, Horst RL. Physiological change at parturition and their relationship to metabolic disorder. *J Dairy Sci* 1997; 80: 1260-1268.
- Hof G, Vervorm MD, Lenaers PJ, Taminga S. Milk urea nitrogen as a tool to monitor the protein nutrition of dairy cows. *J Dairy Sci* 1997; 80: 3333-3340.
- Jonker JS, Kohn RA, Erdman RA. Using milk urea nitrogen to predict nitrogen excretion and utilization efficiency in lactating dairy cows. *J Dairy Sci* 1998; 81: 2681-2692.
- Kelly JM, Whitaker DA, Smith EJ. A dairy herd health and productivity service. *Br Vet J* 1988; 144: 470-478.
- Kesler DJ. Therapeutic uses of gonadotropin-releasing hormone. *Compend Contin Educ Prac Vet (Suppl)* 1997; 16: 1-9.
- Lucy MC. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: Where will it end?. *J Dairy Sci* 1999; 84: 1277-1293.
- Moallem U, Gur P, Shpigel N, Maltz E, Livshin N. Graphic monitoring of the course of some clinical conditions in dairy cows using a computerized dairy management system. *Israel J Vet Med* 2002; 57: 1-24.
- Nakao T, Harada A, Kimura M, Takagi H, Kaneko K, Sugiyama S, Saito A, Moriyoshi M, Kawata K. Effect of Fenprostalene 14 Days after fertirelin treatment on intervals from treatment to conception in cows with follicular cysts diagnosed by milk progesterone test. *J Vet Med Sci* 1993; 55: 207-210.
- Pursley JR, Wiltbank MC, Stevenson JS, Ottobre JS, Garverick HA, Anderson LL. Pregnancy rates per artificial insemination for cows and heifers inseminated at a synchronized ovulation or synchronized estrus. *J Dairy Sci* 1997; 80: 295-300.
- Radostits OM, Blood DC. Herd health. *WB Saunders Co.* 1985; 66-89.
- Ribadu AY, Dobson H, Ward WR. Ultrasound and progesterone monitoring of ovarian follicular cysts in cows treated with GnRH. *Br Vet J* 1994; 150: 489-497.
- Roseler DK, Ferguson JD, Sniffen CJ, Herrema J. Dietary protein degradability effect on plasma and milk urea nitrogen and milk nonprotein nitrogen in Holstein cows. *J Dairy Sci* 1993; 76: 525-534.
- Royal MD, Darwash AO, Flint APF, Woolliams JA, Lamming GE. Declining fertility in dairy cattle: changes in traditional and endocrine parameters of fertility. *Anim Sci* 2000; 70: 487-501.
- Stevens RD, Dinsmore RP, Ball L. Postpartum pathologic changes associated with a palpable uterine lumen in dairy cattle. *Bov pract* 1995; 29: 93-111.
- Stevenson JS. Reproductive management of dairy cows in high milk-producing herds. *J Dairy Sci* 2001; 84: 128-143.
- Twagiramungu H, Guilbault LA, Proulx J, Villeneuve P, Dufour JJ. Influence of an agonist of gonadotropin-releasing hormone(buserelin) on estrus synchronization and fertility in beef cows. *J Anim Sci* 1992b; 70: 1904-1910.
- Twagiramungu H, Guilbault LA, Proulx J. Effects of Syncro-Mate B and prostaglandin-F2a on estrus synchronization and fertility in beef cattle. *Can J Anim Sci* 1992a; 72: 31-36.
- Youngquist RS. Cystic ovaries. *Jordan ER (eds). Texas A&M*

- extension service and the american association of bovine practitioner. Processing of the national reproduction symposium, Pittsburgh 1994. 129-137.
28. 김현섭, 박수봉, 김창근, 정영채, 이종완, 김천호. 사료중 단백질 수준이 착유우의 혈중 요소태질소, 산유량, 및 수태율에 미치는 영향. 한국낙농학회지 1998; 20: 63-68.
 29. 농협중앙회. 2000년도 젖소 산유능력검정사업보고서, 2001. 1-60.
 30. 류일선, 손동수, 이동원, 서국현, 이충섭, 박현미, 이중휘. 낙농개체 번식·질병 관리서비스를 위한 농가상담시스템 (DIMS) 개발 연구. 축산기술연구소. 2001. 151-183.
 31. 문진산, 손창호, 이보균, 주이석, 강현미, 김종만, 김병태, 문현식. 젖소에서 유성분 분석을 통한 우군건강관리프로그램의 개발. 대한수의학회지 2002; 42: 485-493.
 32. 손창호, 강병규, 최한선, 강현구, 김혁진, 오기석, 서국현. 초음파검사에 의한 소의 번식장애 감별진단 및 치료법의 개발. IV. 발정확인 및 조기 임신진단. 한국임상수의학회지 1999; 16: 128-137.
 33. 손창호, 강병규, 최한선, 강현구, 오기석, 서동호, 서국현. 초음파검사에 의한 소의 번식장애 감별진단 및 치료법의 개발. II. 무발정우의 감별진단. 한국임상수의학회지 1998; 15: 307-318.
 34. 오기석. 초음파검사 및 호르몬 분석에 의한 젖소의 번식검진과 치료. 전남대학교. 2001. 1-93
 35. 일본 북해도 농업공제조합 연합회. 젖소번식검진 매뉴얼. 1999. 21-61.
 36. 조성우, 김용준. 젖소 번식장애 주요 유형별 치료 방법에 관한 연구. 한국임상수의학회지(부록) 2000; 17: 97.
 37. 채현석, 한정대, 윤상기, 김현섭. 가족규모 낙농농가의 혼합사료 급여 유형에 관한 연구. 축산기술연구소 축산시험 연구보고서 1994. 301-315.
 38. 축협중앙회. 축협조사월보(12월호), 1999. 71-92.