

이슈 리포트

2012.10.26 (제 1호)

1. 미국 육우 생산시스템(사육에서 출하까지)
2. 프랑스 국제 축산엑스포 (SPACE 2012)
3. 돼지 유전체지도 작성과 의미
4. 만성질환 예방을 위한 기능성 식품소재 및 발효유제품 개발
5. 젖소 개량지원시스템 구축으로 유전능력의 우수성 국제적 입증
6. 젖소 전 생애 개체별 영양물질 통합관리 시스템 확립

창간의 변

안녕하십니까?

이슈 리포트를 발간하는 것이 동료 여러분들의 업무에 부담을 추가하는 일이 되지 않을까 우려도 하다 국내외 축산연구 관련 이슈에 대하여 우리가 모니터링을 하지 않는다면 누가 할 것인가 하는 생각으로 미래축산 이슈 리포트의 창간을 결정하게 되었습니다.

연구보고서나 학회발표, 기고 등 다양하게 의견이나 연구결과들을 표출하고 있습니다만, 이와 달리 평소 동료들과 공유하고 싶었던 생각들이 있으셨을 것으로 생각합니다. 이슈 리포트를 그러한 생각을 나누고 공유하는 장으로 활용하기를 바랍니다.

본인의 연구결과나 국내외 우수연구결과, 축산분야의 이슈 등 많은 사람들과 공유하고 싶은 생각을 2페이지 내외의 짧은 내용으로 작성하여 자유롭게 축산에 대하여 생각을 나누는 국내 대표적인 리포트가 되기를 기대하며 동료 여러분들의 많은 도움을 부탁드립니다.

감사합니다.

2012년 10월 26일

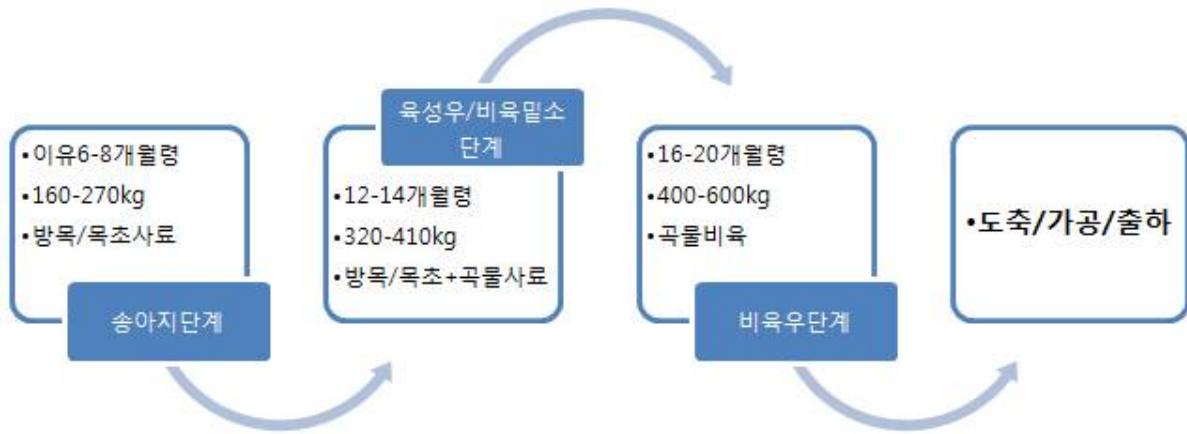
장원경

목 차

1. 미국 육우 생산시스템(사육에서 출하까지).....	1
2. 프랑스 국제 축산엑스포 (SPACE 2012).....	4
3. 돼지 유전체지도 작성과 의미	7
4. 만성질환 예방을 위한 기능성 식품소재 및 발효유제품 개발	9
5. 젓소 개량지원시스템 구축으로 유전능력의 우수성 국제적 입증	11
6. 젓소 전 생애 개체별 영양물질 통합관리 시스템 확립	15

[젊은 과학자 육성을 위한 미래 축산연구 정보수집]

1. 미국 육우 생산시스템(사육에서 출하까지)



<사육에서 출하까지>

□ 사육단계

1) 송아지 단계(Cow-calf)

- 송아지 번식농가에서 봄철종부, 늦여름 임신, 이듬해 봄 송아지 출산
- 6-8개월령에 생체중 160-270kg이 될 때까지 목초지에서 방목
- 방목지 사료는 대부분 야생 목초로 페스큐, 티모시, 블루번치그래스, 블루글래스, 알파파를 주로 먹임

2) 육성우 단계(Stocker)

- 송아지 육성농가에서 미국내 약 800개 축산물경매장으로부터 송아지 구입
- 12-14개월령에 생체중 320-410kg이 될 때까지 목초지에서 방목하고 보조적으로 곡물사료를 급여
- 초반에는 소화기관 발달을 위해 야생목초를 급여하고 점차 곡물 급여비율을 증가시켜줌

3) 비육우 단계(Fed cattle)

- 비육업자는 송아지 번식농가 또는 육성농가로부터 송아지 또는 육성우 구입

- 16-20개월령에 생체중 400-600kg이 될 때까지 하루 2-3회 옥수수, 대두, 콩, 사일리지, 비타민 및 그 외 영양분을 혼합한 곡물사료 급여

□ 도축단계

1) 계류 및 생체육안검사

- 일정시간 휴식을 취하면서 피로를 회복시켜 도축 후 육질 저하 예방
- 미농무부 검사관 및 관련 교육 이수 담당자들이 모든 소에 대한 육안검사 실시

2) 기절 및 방혈

- 뇌조작이 순환계로 들어가는 것을 방지하기 위해 충격볼트 기절법 사용
- 뒷다리를 레일에 매단 다음 가슴과 인수사이의 경동맥을 절단하여 방혈

3) 박피

- 고온의 물로 세척된 장비와 칼로 레일에 매단 상태에서 가죽 제거

4) 치아감별 및 개체식별 번호부여

- 치아감별을 통해 30개월 이상인 소에는 3이라고 도장을 찍어 별도관리
- 이후 머리, 앞다리, 뒷다리에 식별번호를 부착하여 문제발생시 추적

5) 머리 및 편도 제거

- 미농무부 감독관 입회하에 머리를 절단하여 혀를 제거한 후 세척한 뒤 철저히 별도 관리하고 변형프里昂 단백질이 축적되기 쉬운 편도제거

6) 내장적출

- 식용으로 적합한지 미농무부 감독관이 육안검사 후 식용부위와 특정위험물질 분리

7) 도체 이분할 및 척수 제거

- 척주를 따라 지육을 이분할하고 특정위험물질인 척수는 특수흡입 장비를 이용하여 완전히 제거

8) 지육검사 및 승인

- 미농무부 검사관에 의해 식용으로 적합한지 최종검사 및 승인절차

9) 예냉

- 미생물 오염 억제를 위해 0℃의 지육 저장고에서 약 24시간 이상 냉각

10) 등급결정 및 분류

- 미농무부 등급판정관에 의해 품질에 따라 Prime, Choice, Select, Standard, Commercial, Utility, Cutter, Canner 총 8등급으로 구분

□ 가공 및 출하단계

1) 부분육 작업 및 포장

- 예냉된 지육을 앞다리, 뒷다리, 등심, 갈비 및 기타부위로 가공분리
- 특정위험물질들은 분리하여 비식용 우지나 기타 목적으로 렌더링 처리

2) 포장 및 출하

- 절단된 고기를 진공 포장된 후 박스 포장하여 포장일자 및 제품 정보를 기입하여 출하



<도축과 가공 및 출하과정>

※ 작성자 : 국립축산과학원 한우시험장 정기용(033-330-0613)

한우시험장 당창권, 유전자원시험장 변미정, 낙농과 박성민

[젊은 과학자 육성을 위한 미래 축산연구 정보수집]

2. 프랑스 국제 축산엑스포 (SPACE 2012)

□ 국제 축산엑스포(SPACE) 2012 소개

- 해마다 9월 초순에 프랑스 축산업 중심도시인 Rennes에서 유럽 뿐만 아니라 남미, 아시아의 선진화된 기술과 정보를 공유하기 위해 업체별 전시회 개최 (2,500 부스규모)
 - 전시 분야 : 동물약품(100업체), 양돈(120업체), 양계(115업체), 낙농·유제품(33업체), 축산환경시설(185업체), 육종(185업체) 등

□ 사료 및 사양시스템 분야 최신 기술 동향

- 환경을 생각하는 사료 자원 개발
 - 지속가능한 축산을 위한 친환경·기능성 사료 개발 연구
 - 환경오염방지를 위한 가축사료 정밀 영양평가 기법 확립
 - 사료가 가축의 유전자 발현 변화에 미치는 영향을 과학적으로 규명
- 지역 자원(농식품부산물 등)을 활용한 에코피드 증산 연구 추진

□ 가축 품종개량

- 육종 관련 시설
 - SPACE에 스톨(stall) 관련 시설이 많았지만 실질적으로 포유돈 관리의 편의성을 고려한 시설들이 전시 됨
 - ※ 2013년부터 유럽연합(27개국)에서는 스톨사용 부분금지령(임신돈) 추진되고 있지만, 현재까지 12개국(스웨덴, 독일, 덴마크)만이 이를 충족하고 있으며 일부국가들은 기한 내에 준수하기 어려운 상황임
- 종돈업체 주요내용
 - 부계종돈 품종으로 Pietrain(정육률↑) 활용도가 높음
 - 웰빙에 대한 인식도가 높아지면서 돼지고기 역시 지방함량이 적고 살코기가 많은 고기 선호

- 다양한 형태의 교배조합으로 잡종강세효과 최대 활용
 - 유전적 거리에 따른 잡종강세 효과 및 선호형질의 효과를 최대화시키기 위해 다양한 교배조합 활용
- 다형질을 활용한 balanced breeding : 유즙생산능력, LP5, 연산성 등 여러형질에 가중치를 부여한 선발지수식을 활용
- 유전체 선발 병행
 - 대부분 자체 marker를 개발하여 유전체선발을 함
- 종돈장 간의 연합체계 구성
 - IFIP와 같이 개량집단규모를 확대시키기 위한 종돈장간의 협력 체계 유지

IFIP (France Institute for Pig and Pork Industry)

- 100여명의 엔지니어와 수의사가 근무하고 있으며, 양돈산업에 관련된 농민들의 모든 질문(문제)에 대한 연구 및 대응을 하고 있음
- 국가지원 50%, 조합기금 50%의 재원으로 운영되며, 양돈분야에 대한 육종, 번식, 사양 등에 걸친 전반적인 기술개발 보급 및 생산비용 절감에 대한 연구개발을 맡고 있음
- 업무협약공동체 참여업체(3개소) : ADN, Gene +, Nucleus
- 육종집단 규모 (모계 : LW 3500, L 2000; 부계 : P 1500, LW 400, D 400)



□ 축산환경조성 및 시설분야 최신 기술동향

- 태양광 이용축사
 - 태양방사선으로부터 PV 모듈은 전기를 생산하며 계절에 따라 변하는 태양광의 각도에 따라 자동적으로 조절 가능한 시스템이 설치되어 있음
 - 배터리의 설치로 상시충전이 필요 없으며 낮 동안 생산된 전기로 굶은 날씨일 때나 밤에 사용이 가능하며 태양광 장치의 배터리 레귤레이터를 이용해 전지의 수명에 영향을 주는 상태인 최하 40%일 때와 과충전 상태인 95%를 조절해주는 역할을 함

- 저장된 에너지는 12V, 14V, 48V 형태로 변형되거나 일반 전기전압인 230V로도 전환이 가능하여 축사 내 환기장치나 가정용 전기로도 전용이 가능
- 설치 가격

20 m² 이상, 36kW 시설 설치비 : ₩ 20,000 (3,000만원)

700 m², 36kW 시설 설치비 : ₩ 58,000 (8,700만원)

700 m², 100kW 시설 설치비 : ₩ 161,000 (24,150만원)

8개 전등, 36W 시설 설치비 : ₩ 175,000 (26,250만원)

9m², 세척 온수설비 설치비 : ₩ 7,000 (1,050만원)

10-40m³ 빗물저장 온수장치 설치비 : ₩ 7,500~25,000 (1,125~3,750만원)

○ 시사점 및 활용방안

- 신재생에너지인 태양열을 온수 및 전기발전에 이용하여 운영비 절감 실용화 연구방안 모색
- 태양열 축사를 이용한 산간지역 전기부족사태 해결을 위한 연구가능

※ 작성자 : 국립축산과학원 동물바이오공학과 류재규(031-290-1591)

축산환경과 이동현, 영양생리팀 소경민, 양돈과 홍준기

[국가 R&D 우수성과]

3. 돼지 유전체지도 작성과 의미

□ 생명정보를 담고 있는 유전체지도

- 생명현상은 생명체가 가지고 있는 유전정보와 환경과의 상호작용에 의하여 나타남
- 생명체의 유전정보는 DNA의 염기서열(G, A, T, C)에 의하여 암호화 되어 있으며, 환경에 적응하기 위하여 끊임없이 변화함
- 한 생명체가 가지고 있는 전체 DNA 염기서열 정보를 유전체라고 하며, 이들의 정보를 체계화하여 정리한 것을 유전체지도라고 함
- 따라서 한 생명체의 유전체지도는 과거로부터의 현재와 미래에 대한 청사진이라 할 수 있음

□ 유전체지도 작성의 과거와 현재, 그리고 미래

- 1996년 인간의 인플루엔자 바이러스에 대한 유전체지도(1.8Mb)가 최초로 작성되었으며, 2001년에는 정밀한 인간 유전체지도(3Gb)가 약 3조원의 연구비로 세계 주요 선진국의 공동 참여로 완성된 바 있음
- 초창기 유전체지도 작성은 막대한 경비와 인력이 소요되어 국제적 공동작업이 필수적이었으나, 현재는 BT·IT·NT의 복합 기술로 10년만에 10만배 이상 경비가 줄었으며, 독자적인 연구로도 유전체 지도 작성이 가능한 시대가 됨
- 하지만 현재의 기술은 과거의 정밀 유전체지도가 없으면, 거의 사용할 수 없을 정도로 신뢰도가 낮음
- 유전체 해독 기술은 반도체 메모리 발전의 ‘무어의 법칙(년간 2배)’ 과 비교할 수 없을 정도로 빨리 발전하여 몇 년 안에 표준 정밀 유전체 지도가 없어도 고도의 유전체지도 작성이 가능할 것으로 예측됨

□ 돼지의 정밀 표준 유전체지도 작성

- 돼지는 인류의 주요 육단백질 공급원이며, 생리와 구조가 인간과

유사하여 최근 생의학 연구 모델 및 바이오장기 생산 모델 동물로 주목을 받고 있음

- 최근 듀록 품종의 표준 유전체지도가 한국을 포함한 국제 공동연구를 통하여 완성이 되었음
- 집돼지는 멧돼지로부터 약 백만년 전에 동남아시아에서 유럽과 아시아로 분리되어 독립적으로 진화되었음을 유전체지도 연구로부터 확인되었음
- 돼지의 후각 수용체 유전자의 수가 개보다도 많으며, SCNN1B 유전자의 위치 변동으로 짠맛을 느끼지 못하고, ITPR3 유전자의 변형에 의해 단맛 감각도 떨어진다는 사실도 알게 됨
- 한국재래돼지를 대상으로 지방형질 관련 유전체 영역 약 18Mb에 대한 정밀 분석으로 총 13개 유전자의 지방 관련 유전자를 발굴하였으며, 이 중 3개 유전자(FMA73A, NEGR1, TTLL7)는 인간의 피하지방 비만과도 관련이 있음을 밝혀냄
- 동물유전체과에서는 돼지 유전체지도로부터 확보된 변이 정보를 이용하여 돼지 육질 관련 ‘스마트 384 chip’ 을 개발하여 이에 대한 검증시험을 진행 중에 있음

□ 돼지 유전체지도를 통해 바라본 미래

- 돼지의 유전체 정보를 이용한 선발 기법은 FTA에 대응하여 한국 양돈 산업의 경쟁력 강화를 견인할 수 있으며, 다른 가축에도 이를 적용할 수 있는 본보기가 될 것임
- 또한, 돼지의 정밀 유전체 지도를 활용하여 한국재래돼지의 보존 및 활용 기술 개발도 가속화할 수 있을 것으로 기대됨
- 유전체 해독 기술의 발전으로 특정 환경 및 성장 단계에서의 주요 조직별 유전자 차등 발현과 DNA의 또 다른 암호인 메틸화에 대한 지도가 완성될 것이며, 이러한 정보는 돼지 연구의 커다란 전환점이 될 것임

※ 작성자 : 국립축산과학원 동물유전체과 이경태(031-290-1591)

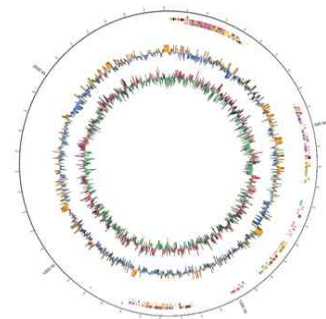
(국가 R&D 우수성과)

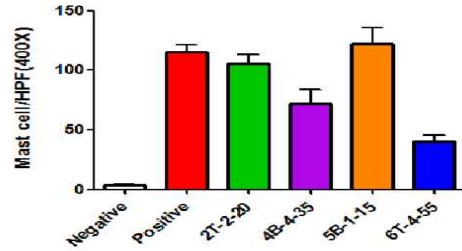
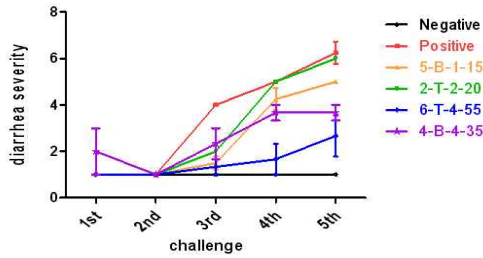
4. 만성질환 예방을 위한 기능성 식품소재 및 발효유제품 개발

- 건강기능식품산업시장의 성장 및 기능성 신소재의 수요 증가
 - 현대인은 영양불균형, 운동부족, 그리고 스트레스 등으로 만성질환이 급증하여 매일 섭취하는 식품의 중요성 부각
 - 건강기능식품에 대한 소비자 관심 증가로 연평균 매출 28.2% 증가
 - * 건강기능식품 매출액(식약청, 2011) : 7,235(2007) → 13,682억원
 - 알레르기, 골다공증, 당뇨 등은 우리나라 주요 만성질환으로 식습관 개선이나 기능성식품 또는 생리활성물질 섭취가 필요
 - 건강기능식품 중 프로바이오틱스 생산액은 405억원('11)으로 6위
 - 발효유, 치즈의 연 매출액은 1조 8천억('08)이며 건강기능제품 개발을 통한 매출확대(장 → 위 → 간 기능개선 제품으로 발전)
- 면역기능 강화를 위한 비피더스 유산균 개발
 - 한국인 신생아 분변(6개 시도 25명)에서 비피더스균 선발 및 특허출원
 - 선발 *Bifidobacterium longum* 섭취에 의한 알레르기 저감효과 구명
 - 알레르기 질환모델 실험동물에 급여하여 알레르기 발생 저감을 확인하였으며 이는 소장내 Mast cell 침투 감소와 관련 있는 것으로 추정

< 유산균 유전체 분석 >

- 한국인 신생아 유래 *Bifidobacterium longum* 유전체 분석 및 Genebank 등록(2011)
 - GeneBank accession number CP002794-CP002796
 - *Journal of Bacteriology 게재(2011)
- 유전자원센터 기탁 : KACC 91563
 - 특허출원 : 10-2010-0099461

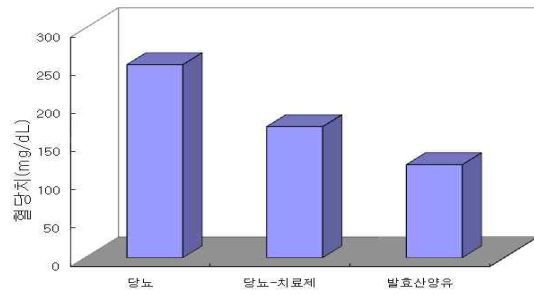
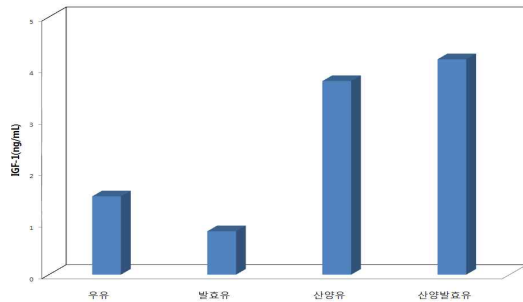




<B. longum(6-T-4-55) 알레르기 저감효과> <B. longum 섭취에 의한 소장내 Mast cell 감소>

□ 혈당강하 발효유 개발

- 우유에 유산균을 각각 107과 109 CFU/mL 첨가하여 섭취 시 혈당이 유의적으로 감소
- 산양유 요구르트의 IGF-1 함량은 4.2ng/mL (우유 발효유 0.8 ng/mL 보다 약 5배 높음)
- 동물실험 시 발효유 섭취가 혈당을 낮추는 효과
 - 실험동물(처리구당 7수) 체중 kg당 요구르트 3.3g을 4주간 매일 급여 시 혈당치(244.9 → 132.9 mg/dL) 및 혈중 중성지방 감소 (81.1 → 38.1 mg/dL)



<우유와 산양유의 IGF-1 함량비교> <당뇨 실험동물에서 혈당강하 효과>

- 당뇨 위험이 있는(공복혈당 100-135mg/dl) 만 20세 이상 65세 이하의 남녀 15명에게 발효유를 4주간 섭취 시 내당능(OGTT)이 개선
- ‘IGF-1을 함유하는 혈당강하조성물’ 특허출원(10-2011-0059460) 및 기술이전((주)이담)

※ 작성자 : 국립축산과학원 축산물이용과 함준상(031-290-1692)

(국가 R&D 우수성과)

5. 젖소 개량지원시스템 구축으로 유전능력의 우수성 국제적 입증

□ 개량지원시스템 구축 배경




- 우유생산량을 늘리는 개량으로 1980년대 우유생산량 평균은 5,758kg이었으나 2011년에는 9,672kg을 생산하여 우유과동이나 구제역 같은 어려운 환경 속에서도 세계 3위의 유량생산으로 꾸준한 개량이 이어짐
- 그러나 우리 땅에서 개량한 젖소종자에 대한 낙농가의 호응도가 저조하며 한국형 젖소정액의 국내시장 점유율이 2011년 47.9%에 불과하여 막연한 외국산 젖소정액에 대한 신뢰로 외화가 낭비되고 있는 실정
- 그래서 각 나라에서 발표하는 순위와 상관없이 해당 개체를 자국으로 수입하여 왔을 때 어떠한 능력을 발휘할 것인지를 알기위하여 국제평가기구(INTERBULL)에 가입함. 미국이나 캐나다에서 1위인 씨수소를 우리나라에서 활용한다고 할 때 우리나라 안에서 1등을 하리라고 예상하기 어렵기 때문에 국제평가에 참여하여 우리나라 도입정액의 능력과 국내산 정액을 비교할 필요가 있음. 미국이나 캐나다의 정액 중에서 우리나라의 환경에 적합한 정액을 고르려면 국가간 평가를 하는 다국가간 평가(MACE) 기술을 활용하여 미국, 캐나다 정액의 순위를 우리나라에 맞도록 재조정하는 것이 필요

□ 시스템 개발 및 국제평가 참여

- 국제평가에 참여하기 위해서는 우리나라 자체 선발모형이 있어야 하며 자료 및 평가의 정확도를 검증받아야만 가입이 가능함. 이를 해결하기 위하여 검증모형을 개발하였으며 자료의 정확도를 재고하기 위하여 농가 컨설팅 지원 프로그램과 시스템을 개발 함

- 주요성과로는 첫 번째 농가별 개체에 대한 검정성적 및 유성분 분석 결과를 농가에 제공하며 젖소의 체형을 심사한 선형성적을 이용 3차원으로 젖소체형을 표현하고 최적 상태와 비교가 가능하도록 하여 농가보유축의 체형개량 정도와 개량필요 부위를 확인하도록 한 시스템
- 두 번째 농가컨설팅 지원 프로그램은 총 6개의 프로그램으로 축군의 문제점을 미리 파악함으로써 각종 질병으로부터 피해를 최소화하여 젖소의 경제수명을 연장시키고 젖소의 개체별 진단 서비스를 바탕으로 생산 효율성을 증대할 수 있도록 설계한 프로그램
- 세 번째는 평가보고서 및 교배길라잡이 책자를 보급함으로써 검정 농가 보유젖소의 유전적 능력을 파악하여 후대의 능력개량에 활용하고 농가 보유 암소에 개량하고자 하는 종모우의 유전능력을 미리 파악하여 농가에게 알맞은 정액 사용을 유도하고 근친에 따른 피해를 최소화 할 수 있도록 함
- 이런 개량지원 시스템 개발을 통하여 확보된 자료를 토대로 국제 평가가기구(INTERBULL)에 전 세계 37개국에서 아시아에서 두 번째로 참여 할 수 있었으며 127천마리 씨수소에서 우유생산능력이 상위 1%에 해당하는 한국형 보증씨수소가 나와 그 우수성을 입증하는 발판을 마련하게 됨

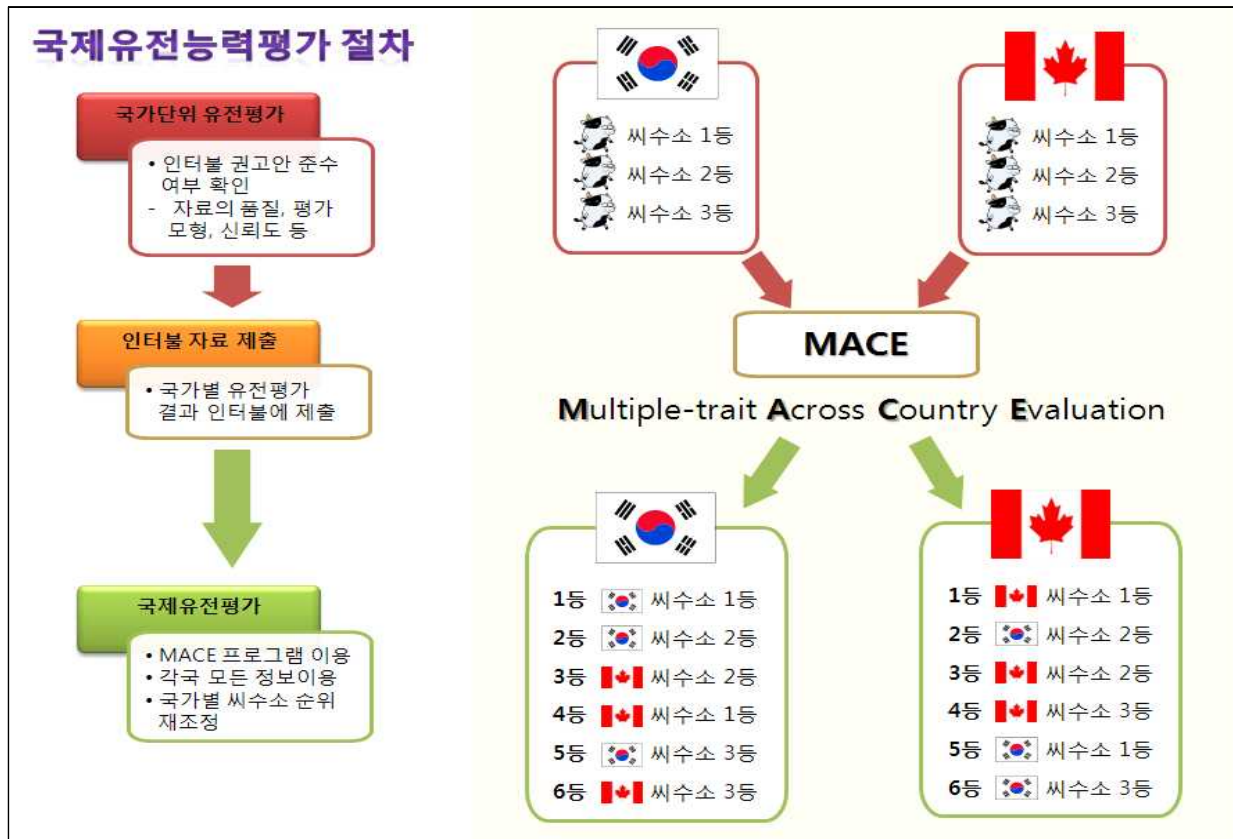
* 국내 홀스타인 젖소의 개량은 해외 우수 유전자원 수입을 통해 빠른 개량성과를 이룩하여 유생산능력이 국제적으로 상위 집단에 속하여 있다. 그러나 이제까지는 국내 생산 씨수소의 능력과 수입 유전자원 간 결합된 유전능력 평가가 이루어지지 못하여 국내산 씨수소의 우수성을 객관적으로 평가할 수 없었다. 이에 2011년 말부터 국제 유전능력평가(Interbull)에 참여하면서 비로소 **해외에서 유통되고 있는 씨수소와 대등한 입장에서 능력을 평가할 수 있는 기반을 구축하였다.**

		
<p>한국형 젖소 "유진" 전세계 상위 1%</p>	<p>3D프로그램</p>	<p>기술이전</p>

□ 성과를 통해 바라본 미래

- 국제평가에 우리나라가 참여함으로써 한국형 정액이 우리환경에 적합함을 입증하는 계기가 되어 한국형씨수소의 신뢰도가 상승할 것으로 예상. 또한 최근 동남아와 중국의 낙농시장이 빠른 성장 추세에 있고 이지역의 환경과 기후는 북미 지역보다 우리나라가 더 비슷하여 국내산 정액의 수출 가능성 기대
- 그리고 향후 FTA협상 등으로 미래는 국가간 종자자원 문제가 심각할 것으로 예상하고 있으나, 젖소품종은 국제평가에 참여함으로써 낙농선진국들의 우수 젖소유전자원과 경합하여 경쟁력을 이어나갈 수 있을 것으로 예상 됨

		
<p>독일VIT 유전평가 팀장 Friedrich Reinhardt</p>	<p>국제공동연구 책임자 Zengting Liu</p>	<p>가축개량평가과 직원</p>



※ 작성자 : 국립축산과학원 가축개량평가과 조광현(041-580-3362)

6. 젖소 전 생애 개체별 영양물질 통합관리 시스템 확립

□ 연구기관

- 영국 : 뉴캐슬 대학
- 캐나다 : 브리티시 콜롬비아 대학

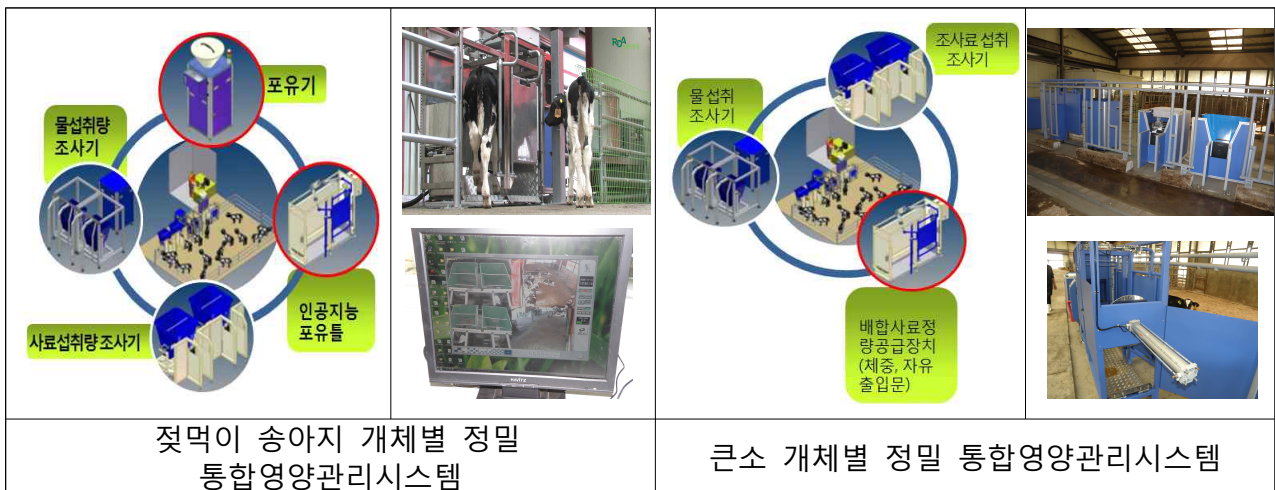
□ 연구내용

- 국외 젖소 영양물질 전자동 섭취관찰 장치의 개발과 이용현황
 - 젖소의 전자동사료섭취량조사장치(Grow safe)를 이용한 행동학 연구에 활용하고 있으며, 최근 발굽질환 조기발견 또는 질병발생측경보시스템에의 활용 가능성 보고(Montanholi, Y. R. et al. 2010. DeVries, T. J. et al. 2003)
 - 전자동 우유공급장치(로봇포유기)의 상용단계 개발, 로봇포유기를 이용한 포유기 젖소 송아지의 일일 우유섭취결과 수집 가능 (네델란드 Lely, 스웨덴 DeLaval, 일본 Orion),
 - 전자동 농후사료 정량공급장치는 1907년대부터 국내 도입 개시 단계

□ 국내 기술수준과 전망

- 1980년대 이후 전자동 농후사료 정량공급장치의 국내기업에 의해 보급
- 국립축산과학원의 젖소 전 생애 개체별 정밀 통합영양관리시스템 개발, 상용화 단계
 - 축우의 전 생애 기간동안의 총섭취물질(물 포함)에 대한 개체별 실시간 섭취량과 시각의 기록을 통해 동물의 영양섭취활동 평가와 건강관찰이 가능하며, 행동학 연구를 위한 기반시설로 활용 기대
 - 젖소의 모든 섭취 영양물질 즉, 우유, 배합사료, 조사료와 물에 대한 연차별 단계별 개체별 정밀섭취량과 행동자료수집을 통한 통합영양관리시스템을 개발하여 2012년부터 국내외 보급 추진 중으로 축산업의 영양관리로봇분야 기술우위 확보, 외화절감 및 수출을 통한 외화획득 기대

- 전자동 조사료(TMR 등) 개체별 섭취량조사장치 개발(2003)
- 송아지 이유시 스트레스 최소화를 위한 개체별 정밀감량포유시스템 (송아지 유모)의 상용단계 개발완료, 국내외 보급 중(2011)
- 개체별 물 섭취관찰시스템 개발 완료, 보급 중(2011)
- 전자동 농후사료공급장치의 정밀성 향상 개량형 개발(2012)
- 포유기 송아지용 개체별 정밀통합영양관리시스템 개발(2012)
- 큰소용 개체별 정밀통합영양관리시스템 개발(2012)



< 참고문헌 및 사이트 >

- Montanholi, Y. R. et al. 2010. Assessing feed efficiency in beef steers through feeding behaviour, infrared thermography and glucocorticoids. *Animal*. 4:692-701.
- DeVries, T. J., M. A. G. von Keyserlingk, D. M. Weary, and K. A. Beauchemin. 2003. Feeding behavior of dairy cows at peak lactation. *Journal of Dairy Science*. Suppl.1 86:222.
- K.S. Schwartzkopf-Genswein. et al. 2002. Relationships between bunk attendance, intake and performance of steers and heifers on varying feeding regimes. *Applied Animal Behaviour Science* 76 (2002) 179-188.

※ 작성자 : 국립축산과학원 낙농과 이현준(041-580-3395)