

# 연구회별 소식 및 신기술 정보

## 근육식품연구회

### ● 최신 소식

#### ◆ 2015 제61회 세계식육과학기술학회 (61st International Congress of Meat Science & Technology, ICOMST) 개최

▶ 지난 2015년 8월 23~28일 6일간 프랑스 끌레르몽페랑에서 세계식육과학기술학회가 “Think meat, think healthy!” 라는 주제로 개최되었다. 세계식육과학기술학회는 매 해 전 세계 40여 개국 이상의 식육관련 과학자 400~600여 명이 참가해 세계 식육관련 산업 및 첨단 과학기술에 대하여 교류하는 국제학술대회임.

▶ 학술대회는 총 11개 session으로 구성되어 세션별로 아래와 같은 주제를 바탕으로 진행되었음.

– Session 1 : 미래 세계농업전망과 개발도상국의 가축생산성 증대 (포스터 발표 5건)

World food and agricultural systems in 2050 (Chantal LE MOUËL, France)

Productivity of livestock systems in developing countries (Timothy Robinson, South Africa)

– Session 2 : 개발도상국의 가축의 번식효율 (포스터 발표 1건)

Environmental impacts of beef production: challenges and perspectives for durability (Pierre Gerber, USA)

– Session 3 : 동물복지를 통한 지속가능한 식육생산 시스템 (포스터 발표 15건)

Animal welfare towards sustainability in meat production (Antonio Velarde, Spain)

– Session 4 : 식육의 품질을 관리하기 위한 최신 유전체학 (포스터 발표 30건)

Recent advances in genomics for meat quality management (Brigitte Picard, Italy)

– Session 5 : 가축 생산성과 식육 품질 (포스터 발표 52건)

Indigenous breeds, a level for adaptation (Ariel Shabtay, Israel)

Fetal programming of meat production (Min Du, USA)

– Session 6 : 근육 화학과 식육의 품질 (포스터 발표 59건)

Role of extracellular matrix in development of skeletal muscle and postmortem aging meat (Takanori Nishimura, Japan)

– Session 7 : 식육 가공과 식육제품의 품질 (포스터 발표 114건)

Construction of interfacial proteinaceous membrane for oxidatively stable vegetable oil-based emulsions for healthier met products (Youling Xiong, USA)

– Session 8 : 식육의 부패 유용성과 관련된 미생물 군 (포스터 발표 37건)

The microbiota associated to meat spoilage: succession, activities and possible contamination sources (Danilo Ercolini, Italy)

– Session 9 : 식육가공과 식육의 화학적 안전성 증진을 위한 새로운 시도 (포스터 발표 14건)

Novel approaches to improve the chemical safety of the meat chain towards toxicants (Erwan Engel, France) / Process induced toxicants in meat products: generation & mitigation strategies

– Session 10 : 식육과 건강의 관계 (포스터 발표 37건)

Research gaps in evaluation of the relationship of meat and health (David Klurfeld, USA)

- Session 11 : 지난 50년간의 식육 소비 패턴의 조망과 미래 식육 소비 전망 (포스터 발표 10건)  
World meat consumption patterns an overview of the last fifty years (1961-2011)  
Pierre Sans, France/Exploring future patterns of meat consumption (Erik Mathijs, Belgium)

- ▶ 본 학회기간 동안 동물자원과학회 근육식품연구회 회원 약 36여 명이 참석하여 연구결과 발표 및 국제 식육 연구동향에 대해 의견을 나누었으며 특히 대학원생 포스터 세션에서 강원대학교 길주에 대학원생이 2<sup>nd</sup> Excellence award를 수상하였음.



정리 : 장애라 (근육식품연구회 총무)

## ● 최신 소식

### ◆ 미국에서 미트 락커(meat locker) 등장 - 새로운 6차 산업으로 -

최근 미국에서 미트 락커가 설립되어 주민들을 대상으로 운영하기 시작하였다.

#### \* 미트 락커란?

개인이 많은 량의 고기를 구입하면 가정에서 모두 냉동 수용할 수 있는 시설이 없기 때문에 마을에서 공동으로 공장형 대형 냉동고에 자기의 식품을 저장하고 한달에 일정금액을 지불하는 공동 활용시설을 말한다.

#### \* 미트락커의 장점

소비자에게 편리하면서도 경제적인 이익이 있고, 국가 차원에서 에너지를 절약할 수 있다. 소비자들이 고기를 산지 도축장에서 직접 대량 구입하면 중간 도매상을 거쳐 소매점에서 사는 것보다 매우 저렴하다. 예를 들어 미국에서 쇠고기 1/4 도체를 구입하면 일반 소매점에서 사는 것에 비해 200불 이상 절약할 수 있다. 문제는 이 많은 고기를 가정에서 저장할 수 있는 대용량의 냉동고가 없다는 사실이다. 설령 있다손 치더라도 대형 냉동고의 구입비, 운영하는 전기료 등이 많이 소요된다. 그러므로 마을에 공동으로 사용할 수 있는 공장형 대형 냉동고를 지어 운영하면서 사용하는 주민에게 한 달에 일정금액을 받는다. 주민들은 필요에 따라 자기가 사용할 수 있는 크기의 플라스틱 박스(bin)에다 고기를 넣어두고 사용하는 제도이다.



출처 : Solvejg wastvedt. 2015. 9.22. npr news. USA.

이 제도는 특정 지역에서 계절적으로 수확되는 특정 농산물을 보관하는데 유용하다. 예를 들면 지역에서 생산하는 유기축산물, 풀을 먹인 쇠고기, 계절에 따라 일시적으로 생산되는 각종 허브 농산물을 적기에 소비자들이 대량 사들여 보관할 수 있다.

#### \* 미트락커의 역사

1940~50년대에 미국의 모든 가정에 냉장고가 보급되지 못했던 시절에 냉동고나 냉장고를 빌려서 식품을 넣어두는 제도였는데 1960년대에 이르러 각 가정에 냉장고가 보급되면서 사라진 제도이다.

#### \* 사용료

소비자들은 대형과 소형 박스를 선택할 수 있다. 한 달 운영비를 보면 대형은 25 gallon 크기의 플라스틱 박스(빈)에 8 달러, 소형은 18 gallon 크기로 5 달러를 받는다.

#### \* 설립과 운영

국가입장에서 에너지 절약할 수 있고, 주민에게는 편리하고 경제적으로 이득이 되는 미트락커 제도는 원래 미국 농무성(USDA)의 Farmers Market Promotion Program에서 경제적인 지원으로 지역산 고기를 소비자가 직접 구매 저장할 수 있는 Finger Lakes Meat Project 중에 하나로 시작되었다. 뉴욕주의 코넬대학이 있는 대학촌인 이타카(Ithaca)에서 2014년에 처음 실시하여 성공을 거두었고, 2015년 9월에 주위 도시인 코닝(Corning)에서 문을 열었다. 현재 코넬대학교의 상호협력 extension 프로그램으로 함께 공동운영하고 있다.



정리 : 이성기 (근육식품연구회 회장)

## 낙농연구회

### ● 최신 소식

#### ◆ 낙농 업계 동향

##### \* 낙농진흥회 '원유수급상황 실태조사 소위원회' 설치운영

낙농진흥회는 10월 13일 제4차 임시이사회를 열어 원유수급 불균형 문제의 원인을 규명할 '원유수급상황 실태조사 소위원회(이하 소위원회)' 구성을 의결했으며, 원유수급 안정대책 확대실시 방안을 위한 이해주체 간 접점을 찾기 위한 특별 소위원회가 한시적으로 운영하기로 하였다. 소위원회는 현재 원유과잉 상황이 발생한 원인을 파악하고 실태를 조사해, 원유수급 안정을 위한 정부·낙농가·유업체의 역할분담 방안을 찾기로 했으며, 조사 내용은 낙농가별 쿼터량 생산량을 비롯해 집유주체별 쿼터량, 집유량, 유제품 생산량 등이다. 낙농진흥회는 소위원회 결과를 바탕으로

차기 이사회에서 원유수급 안정대책을 심도있게 논의할 예정이다

\* 우리나라 검정대상 젖소 한마리당 연간(305일기준) 평균 산유량 1만57 kg 생산

농협 젖소개량사업소(소장 차인근)는 '2014년 전국 유우군능력검정사업' 종합평가 결과 검정 참여 젖소들의 한 마리당 평균 산유량(305일 기준)이 1만57kg 생산하는 것으로 발표하였다. 이 같은 산유량은 전년도에 비해 무려 320kg이나 늘어난 것이었다. 지난해 평균 번식성적을 보면 분만월령은 49.8개월, 분만산차 2.5산, 초산월령 27.8개월, 분만간격 464.4일이었다. 초산월령과 분만간격의 경우 1년 전에 비해 각각 0.3개월, 2.6일 단축된 것이다.

정리: 김현진 (낙농연구회 총무)

## ● 신기술 정보

### ◆ 최근 연구 결과

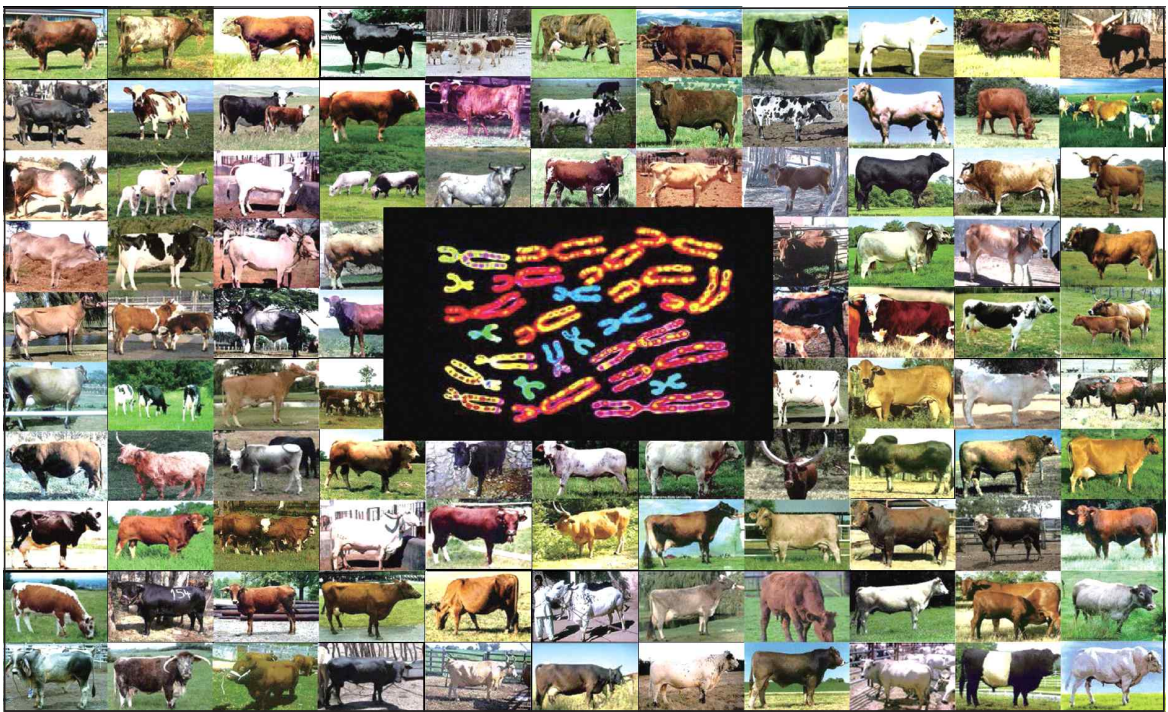
※ 홀스타인 젖소, 우유 많이 생산하는 이유 밝혀냈다.

농촌진흥청 국립축산과학원의 동물유전체과 이현정 박사팀은 홀스타인 젖소 품종이 우유를 많이 생산할 수 있도록 개량되는 과정에서 유전체에 고정된 우유 생산성 관련 유전자 250여 개를 발견했다. 젖소의 우유 생산성과 같은 형질개량은 오랜 세대동안 우량한 개체의 지속적인 선발을 통해 점진적으로 이루어지고 있다. 이는 젖소에 유생산과 관련된 우수한 유전자들이 잘 고정되었다는 것을 의미하는 것으로, 타 품종과 유전체 비교분석을 통해 고정된 유전자들을 찾을 수 있다. 홀스타인 젖소 품종 10두와 한우 육우품종 10두의 전장유전체를 통계적 기법으로 분석했을 때 홀스타인 젖소의 유전체에 250여 개의 유전자가 고정되어 있는 것으로 나타났다. 이 중 242개는 주로 카제인(CSN1S1, CSN2, CSN3) 등과 같은 유생산과 관련된 유전자로 나타났으며, 젖소 특유의 얼룩

무늬 모색과 관련 있는 유전자(KIT)도 포함되어 있었다. 유량, 유성분 조성, 우유의 맛과 풍미, 품질 관련 유전자의 유전변이를 발굴하여 유전적 개량을 극대화할 수 있는 육종기술 개발과 개량 계획수립에 활용될 수 있다. 이를 통해 분자유전학적 선발로 개량기간을 단축하고 개량효과가 극대화됨으로써 생산비가 절감된다. 또한, 소비자 기호에 맞는 고품질 기능성 우유 생산이 가능해져 농가소득 증진을 유도할 수 있을 것이다.

※ 고능력 젖소 종축 집단 조성 및 저지종 젖소 활용 기반 구축

농촌진흥청 국립축산과학원은 캐나다에서 고능력 수정란을 도입해 수소는 국내 보종씨수소 선발을 위한 후보씨수소로 생산하고, 암소는 고능력 젖소 종축 집단을 구축하고 있다. 또한, 저지종 젖소를 생산해 기후변화 등에 따른 국내에서의 성장, 번식 특성을 구명 중이다. 고능력 수정란을 이용한 우수 암소 집단 조성을 추진해 현재 약 34 마리의 축군을 조성하고, 이 과정에서 2014년 6 마리의 후보씨수소를 생산하여 국가 단위 개량시스템에 제공하였다. 2010년 이후 총



22마리의 후보씨수수 생산·공급하였다. 한편, 기후변화 등에 따라 국내 홀스타인 젖소의 사육 조건이 악화되고, 산유능력 및 번식능력 저하 등 농가의 생산성 문제가 대두됨에 따라 새로운 젖소 품종인 저지종에 대한 낙농가의 관심이 높아지고 있다. 이에 2012년 캐나다에서 도입한 저지종 수정란을 이용하여 현재 24마리의 저지종 축군(암소 15, 수소 9)을 조성하였다. 후보씨수수 생산을 위해서는 먼저 고능력 청정 암소 종축 축군을 조성해야 한다. 이에 캐나다에서 우수한 수정란을 도입해 암소를 고능력 젖소 종축 집단으로 조성하고 있다. 여기서 태어난 수소는 국내 보증씨수수 선발을 위해 후보씨수소를 생산·공급할 계획이다. 저지종 젖소는 기후변화에 대한 적응력이 좋고 유고형분 함량이 높아 낙농가의 관심을 받고 있어 저지종 젖소 생산을 위해 수정란을 이용, 국내 성장과 번

식특성, 산유능력을 검증할 수 있는 저지종 축군을 조성하고 있다. 고능력 수정란을 이용, 홀스타인 후보씨수소를 능력검정하여 보증씨수소로 선발한다면 이를 통해 국내 생산 정액의 시장점유율 확대가 가능할 것으로 판단된다. 또한, 저지종 생산특성을 구명함으로써 국내 저지종을 이용한 새로운 부가가치(유제품 생산, 목장형 유가공 등) 창출 등에 활용 가능할 것으로 기대된다.

**\* 생후 12개월령부터 임신전 육성우의 영양소 공급 수준 결정 연구**

본 연구는 농림수산식품기술기획평가원에서 진행된 과제 중 젖소 육성우 전문목장 운영 모델에 관한 연구 중 육성우 사육 실태 현황 조사의 내용을 정리한

**Table 1. 실험사료의 배합비와 영양소함량**

	Treatments		
	5:1	4.5:1	4:1
<b>Ingredients, %</b>			
Alfalfa, hay	5.57	5.57	5.57
Timothy, hay	11.14	11.14	11.14
Oats, hay	13.93	13.93	13.93
Corn silage	5.57	5.57	5.57
Beet pulp	5.57	5.57	5.57
Soy bean meal	8.08	10.95	14.57
Corn, ground	22.28	19.42	15.79
Rye silage	27.86	27.86	27.86
<b>Net energy</b>			
Total	2.64	2.63	2.62
Maintenance	1.73	1.72	1.71
Production	1.61	1.61	1.60
Growth	1.11	1.10	1.10
<b>Chemical composition, %</b>			
Crude protein	14.63	16.18	18.15
Neutral detergent fiber	45.63	45.69	45.76
effective Neutral detergent fiber	36.19	36.32	36.47
Non structural carbohydrate	33.49	31.83	29.72
Digestible intake protein, % CP	73.96	75.04	76.13
Total digestible nutrient, %DM	73.11	72.89	72.62
TDN/CP ratio	5.0	4.5	4.0

것으로서 젖소용 홀스타인 육성우의 사육 단계별 적정 에너지 단백질 공급 수준에 대한 결정 연구 중 임신 전 사육 단계에서 에너지와 단백질 비율에 따른 영양소 이용성 및 증체에 미치는 영향을 평가하였다. 평균 체중 305.9 kg, 12개월령의 Holstein 송아지 18 두를 자급조사료인 옥수수 사이리지와 호밀 사일리지를 주로 이용하는 경우 사료의 TDN/CP 비율을 각각 5.0:1, 4.5:1과 4.0:1의 비율로 조정한 처리구(T1, T2, T3)에 각 6두씩 배치하여 각각의 우방에 6두씩 배치하여 적응기간 15일과 실험기간 90일의 총 105일간 실시 하였다. Table 1과 같이 배합한 TMR 급여는 1일 2회 나누어 급여하였고, 영양소 소화율 평가를 위한 분 채취는 직장을 통해 직접 실험 종료일 채취하였다. 혈액 성상의 변화를 관찰하기 위하여 경정맥으로 부터 실험 종료 마지막 사료급여 후 4시간 쯤 채취한다.

영양소 소화율은 시료 및 분의 lignin 함량을 marker로 이용하여 분 배설량과 영양소 배설량을 계산하고 각 영양소 소화율을 평가하였다. 혈액내 glucose, cholesterol, NEFA, BUN, albumin, total protein, AST, GGT, Ca, P, Mg, free cholesterol의 농도는 혈액분석기(Gastat-600 series)를 이용하여 분석하였다. 통계분석은 SAS (Statistical Analysis System, Version 6.04 USA, 1990) program package를 이용하여 각 처리구간의 평균값을 Duncan's multiple range test를 이용 에너지와 단백질의 비율에 따른 영향을 비교 검정하였다(Steel과 Torrie,

1980).

건물 섭취량은 TDN/CP 비율이 4:1이 다른 처리구에 비해 약 200g/일 더 섭취하였으며, 지방, 섬유소, NDF ADF는 처리구간 섭취량에 유의한 차이를 나타내지 않았으나, TDN/CP 비율이 낮아 짐에 5:1, 4.5:1 및 4:1 각각 0.94 kg, 1.09 kg 및 1.19 kg 섭취량 차이가 나타났다. 분 중 영양소 함량 중 단백질 농도는 TDN/CP 비율이 4.55:1의 처리구가 가장 낮은 농도를 보였고 lignin 농도를 고려할 경우 4.5:1이 비율이 가장 낮은 농도를 나타내 소화율 평가시 가장 낮을 것으로 판단되었다.

Table 3는 TDN/CP 비율에 따른 증체량 및 증체율 결과 보여주고 있으며, 실험 개시초의 체중차이와 관계없이 TDN/CP 비율이 4:1 처리구에서 가장 높은 증체량과 증체율 나타내었고, 육성기 특히, 12개월령의 육성우의 증체는 에너지와 단백질의 공급수준에서 단백질 수준이 영향을 크게 미치는 것으로 판단된다. 육성기 에너지 농도증가를 통한 증체는 체성장 중 지방 축적량이 증가하고 이로 인한 조기 성숙은 체성장의 억제를 초래하기도 한다. 따라서 본 실험에서 4:1의 증체율 1.02 kg/일은 첫 발정 일수 단축과 체지방 축적이 과잉으로 이루어질 수 있어 5:1의 비율(0.91kg/일)이 바람직한 것으로 판단되었다. 따라서 성숙 이전 영양소 공급 수준 결정은 증체율, 체지방 축적량, 첫 발정 일령에 대한 고려를 종합적으로 판단할 필요가 있으며, 단백질 수준에 대한 에너지 뿐만 아니라 조섬유의 공급 수준과 방법에 대한 고려가

Table 2. TDN/CP 비율에 따른 육성우의 영양소 섭취량 비교 (kg/일)

Item	Treatments			SEM
	4:1	4.5:1	5:1	
DM	6.64	6.43	6.46	0.20
CP	1.19	1.03	0.94	0.03
Fat	0.16	0.17	0.17	0.01
Fiber	1.30	1.25	1.25	0.04
Ash	0.44	0.41	0.40	0.01
ADF	1.78	1.70	1.70	0.05
NDF	3.01	2.91	2.92	0.09
Lignin	0.20	0.20	0.21	0.01
NSC	2.09	2.14	2.24	0.07
TDN-COW	4.59	4.46	4.49	0.14

Table 3. TDN/CP 비율별 육성우의 체중, 증체량, 일당증체량

	Treatments			SEM
	4:1	4.5:1	5:1	
Body Weight (kg)				
심험개시	268.33±5.1	309.83±6.6	339.67±9.1	6.94
1st	285.33±5.7	323.83±6.0	353.17±8.3	6.67
2nd	296.25±4.8	337.83±4.7	365.08±9.2	6.23
3rd	316.50±5.1	356.33±5.2	382.25±10.7	6.99
Body Weight Gain (kg)				
1st period	17.00±2.28	14.00±2.92	13.50±1.54	2.25
2nd period	10.92±2.96	14.00±2.53	11.92±2.75	2.75
3rd period	20.25±1.56	18.50±3.91	17.17±3.93	3.14
Overall	48.17±4.64	46.50±5.79	42.58±3.03	4.49
ADG (kg/d)				
1st period	1.21±0.16	1.00±0.21	0.96±0.11	0.16
2nd period	0.61±0.16	0.78±0.14	0.66±0.15	0.15
3rd period	1.35±0.10	1.23±0.26	1.14±0.26	0.21
Overall	1.02±0.10	0.99±0.12	0.91±0.06	0.10

필요하다.

Table 4와 5는 TDN/CP 비율에 따른 혈액 대사물질의 농도를 나타낸 것으로 혈중 glucose, NEFA,

cholesterol 등 농도는 처리구간 차이를 나타내지 않았으며, 혈중 BUN 농도는 5:1, 4.5:1 및 4:1 각각 17.88, 17.68 및 19.12mg/이로 단백질 농도 증가함

Table 4. TDN/CP 비율에 따른 육성우의 혈중 대사산물의 변화 (1st period)

Items	Treatments			p-value
	5:1	4.5:1	4:1	
Albumin (g/dl)	3.47 ± 0.16	3.56 ± 0.10	3.44 ± 0.14	0.8318
Total Protein (u/l)	8.43 ± 0.24	8.36 ± 0.21	8.40 ± 0.09	0.9657
ALT-GPT (u/l)	72.20 ± 4.61	74.98 ± 2.58	72.40 ± 3.44	0.8529
AST- GOT (u/l)	80.70 ± 2.25	81.37 ± 2.96	75.50 ± 2.21	0.2169
GGT (u/l)	11.17 ± 2.16	9.04 ± 2.33	7.96 ± 1.83	0.5578
Total Bilirubin (mg/dl)	1.04 ± 0.22	0.86 ± 0.11	0.88 ± 0.05	0.6557
Direct Bilirubin (mg/dl)	0.36 ± 0.06	0.27 ± 0.06	0.31 ± 0.02	0.5291
Globulin (g/dl)	4.97 ± 0.18	4.80 ± 0.12	4.96 ± 0.09	0.6579
Calcium (mg/dl)	3.30 ± 0.61	2.32 ± 0.46	2.18 ± 0.81	0.4079
Glucose (mg/dl)	78.73 ± 3.34	80.50 ± 2.91	76.72 ± 4.18	0.7655
LDH (mg/dl)	3288.33 ± 146.73	3599.00 ± 140.91	3210.00 ± 83.61	0.1338
Phosphorus (mg/dl)	22.53 ± 9.58	13.48 ± 0.76	13.94 ± 0.47	0.5205
Total Cholesterol (mg/dl)	182.83 ± 8.28	187.00 ± 15.34	196.00 ± 8.46	0.6885
HDL Cholesterol (mg/dl)	153.67 ± 9.09	164.80 ± 10.48	161.60 ± 11.02	0.7212
BUN (mg/dl)	17.88 ± 1.29	17.68 ± 0.33	19.12 ± 0.55	0.5169
Creatinine (mg/dl)	1.13 ± 0.06	1.06 ± 0.04	1.10 ± 0.03	0.5755
Uric acid (mg/dl)	1.19 ± 0.11	1.12 ± 0.05	1.16 ± 0.06	0.8181
Triglyceride (mg/dl)	10.20 ± 2.94	15.22 ± 4.70	15.08 ± 4.41	0.5911



Table 5. TDN/CP 비율에 따른 육성우의 혈중 대사산물의 변화 (2nd period)

Items	Treatments			p-value
	5:1	4.5:1	4:1	
Albumin (g/dl)	3.47 ± 0.14	3.55 ± 0.21	3.60 ± 0.22	0.8899
Total Protein (u/l)	8.42 ± 0.36	8.65 ± 0.23	9.11 ± 0.35	0.3142
ALT-GPT (u/l)	112.56 ± 11.87 <sup>a</sup>	50.93 ± 9.23 <sup>b</sup>	88.26 ± 9.45 <sup>a</sup>	0.0127
AST- GOT (u/l)	50.32 ± 1.89	81.10 ± 28.63	132.65 ± 51.71	0.2616
GGT (u/l)	9.83 ± 4.89	4.53 ± 3.81	4.00 ± 2.13	0.4855
Total Bilirubin (mg/dl)	2.43 ± 0.52	3.42 ± 0.60	3.91 ± 0.89	0.3203
Direct Bilirubin (mg/dl)	1.14 ± 0.55	1.02 ± 0.34	1.14 ± 0.30	0.9744
Globurine (g/dl)	4.97 ± 0.39	5.10 ± 0.34	5.51 ± 0.24	0.4576
Calcium (mg/dl)	6.31 ± 0.99	5.25 ± 1.57	3.76 ± 1.55	0.4222
Glucose (mg/dl)	60.99 ± 6.58	64.50 ± 12.20	52.50 ± 11.39	0.6990
LDH (mg/dl)	2445.57 ± 466.35 <sup>b</sup>	5645.33 ± 1356.83 <sup>a</sup>	2774.67 ± 883.13 <sup>b</sup>	0.0545
Phosphorus (mg/dl)	46.25 ± 7.79 <sup>a</sup>	16.83 ± 5.68 <sup>b</sup>	18.57 ± 5.80 <sup>b</sup>	0.0175
Total Cholesterol (mg/dl)	194.00 ± 59.92	199.75 ± 4.32	177.60 ± 5.94	0.8732
HDL Cholesterol (mg/dl)	121.00 ± 4.24 <sup>b</sup>	145.17 ± 4.38 <sup>a</sup>	132.29 ± 2.91 <sup>b</sup>	0.0017
BUN (mg/dl)	12.96 ± 0.59	12.48 ± 0.70	14.77 ± 1.29	0.2179
Creatinine (mg/dl)	0.77 ± 0.21 <sup>b</sup>	0.69 ± 0.27 <sup>b</sup>	1.84 ± 0.51 <sup>a</sup>	0.0648
Uric acid (mg/dl)	1.61 ± 0.37	3.41 ± 1.35	2.33 ± 0.44	0.2958
Triglyceride (mg/dl)	20.67 ± 5.05 <sup>b</sup>	29.03 ± 3.52 <sup>ab</sup>	40.61 ± 7.50 <sup>a</sup>	0.0788

에 따라 높아지는 경향을 보였다(Table 4). 실험 종료 시의 BUN 농도는 12.96, 12.48, 14.77mg/이로 실험 초기와 비슷한 경향이었으나 혈중 농도는 실험 초기에 비해 낮게 유지된 결과를 나타내었다(Table 5). 혈장 중 AST(aspartate aminotransferase), GGT (r-glutamyltransferase), Ca과 P 농도는 처리구간 차이를 나타내지 않았다. 혈장의 total protein과 albumin

농도는 처리구간 유의한 차이를 나타내지 않았으며, Total protein 농도는 실험 초기 처리구간 차를 나타내지 않았으나 실험 종료시에는 사료단백질 농도 증가시 비례하게 증가한 결과를 나타내었다.

정리: 김현진 (낙농연구회 총무)

## 동물유전육종연구회

### ● 최신 소식

#### ◆ 동물유전육종연구회 상임이사회 및 학술위원회 개최

동물유전육종연구회는 지난 8월 10일(월) 경남과학기술대학교에서 손시환 회장(경남과기대 교수), 이정규 교문(경상대 교수), 이학교 부회장(전북대 교수) 및 여러 상임이사 및 학술위원들이 참석한 가운데 회의를 개최하였으며 논의 및 결정된 사항으로는 2015년도 정기심포지엄 및 총회 준비상황 등을 보고하면서 순서 등을 최종확정하였고, 연구회 주관의 교육분야 프로그램을 보다 더 교육적이고 내실을 기하기 위해 정례화 및 정립하는데 의견을 교환하고 총회에서의 최종안건을 마련하였다.

#### ◆ 2015년도 동물유전육종연구회 정기심포지엄 개최

한국동물자원과학회 동물유전육종연구회는 지난 8월 25일(화) “신진과학자 초청 최신연구 동향”으로 건국대(서울)에서 정기심포지엄이 개최되었으며, 동물유전육종연구회 총무이사인 이승수 박사(국립축산과학원 가축개량평가과)의 사회로 시작되어 연구회 회장이신 손시환 교수(경남과학기술대)의 인사말로 이어졌다.

심포지엄의 본 행사에서 첫 번째 연사는 정우영 박사(농협 한우개량사업소)로 “Identification of swine leukocyte antigene (SLA) diversity in Korean domestic pigs” 라는 제목으로 발표가 있었다. 국내 돼지 품종들의 면역관련 유전자들의 다양성을 확인하고 다양성의 분류 형태와 질병저항성과 관련된 유의적 결과들을 제시하였으며, 두 번째 연사로는 최정우 박사(국립축산과학원 동물유전체과)가 “가축에서의 유전자 복제수 변이 연구” 라는 제목으로 최근까지의

유전체 완전해독기법의 발달과정, 각종 동물의 전체 유전체 완전해독 현황과 이로부터 파생되는 여러 형태의 유전체 정보 수준 및 분석방법, 소 품종별 유전체 정보들의 비교분석평가와 추후 연구추진 등에 대해 발표하였다. 그 다음으로 민홍립 박사(농협 젓소개량사업소)의 “젓소 AM/PM 검정기록을 이용한 검정일, 유량 및 유성분량 추정”의 주제로 유우군의 검정사업은 종축 선발과정에 활용됨으로 매우 중요한 사업이며, 현재 우리나라에서 사용하는 A4 검정방법은 최근 젓소의 산유검정 추세에 따르지 못한다는 단점이 있다. 이에 검정능가의 확대 및 검정비용의 절감 등을 위해 선진국에서 주로 사용하는 AM-PM 검정방법을 우리나라에 적용해 보고자 하는 연구를 실시하였고 다양한 분석방법에 의한 결과들의 비교분석시 NHM(Non-linear Hierarchical Model, 비선형 위계모델)에 의한 보정방법이 LRM(Linear Regression Model, 선형회귀모델)에 의한 보정방법보다 유리하다는 결론을 발표하였으며, 마지막으로 “한우개량을 위한 신기술 현장적용에 관한 연구”의 주제로 선두원 박사(경상대학교)의 발표가 있었으며 이를 요약한다면 특정 한우집단에서 설정된 개량목표에 대해 보다 효과적인 수단의 한 방편으로 OPU(Ovum Pick-Up) 기법을 이용한 한우의 수정란 및 산자 생산 연구를 통한 결과에서 암소의 선발강도, 집단내 개체관리 및 근친도 관리에 유용할 수 있으며 연간 유전적 개량량의 효율적인 증대 및 농가 소득 증가에도 기여할 수 있음을 결론내리고 있다.

이번 정기심포지엄에는 약 120명의 회원이 참석하여 많은 질의와 답변이 오갔으며 특히 학생들의 질문 사항들이 많았다.

정리: 윤두학 (동물유전육종연구회 학술위원장)

## ● 신기술 정보

### ◆ 홀스타인 및 저어지 품종에서 유량과 번식능력에 영향을 미치는 비상가적 유전효과의 구명 및 검증

Validation of markers with non-additive effects on milk yield and fertility in Holstein and Jersey cows

Hassan Aliloo<sup>1,2,3\*</sup>, Jennie E. Pryce<sup>1,2,3</sup>, Oscar Gonzalez-Recio<sup>1,3</sup>, Benjamin G. Cocks<sup>1,2,3</sup> and Ben J. Hayes<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Bioscience Research Division, Department of Economic Development, Jobs, Transport and Resources, AgriBio, 5 Ring Road, Bundoora, VIC 3083, Australia.

<sup>2</sup> School of Applied Systems Biology, La Trobe University, Bundoora, VIC3083, Australia.

<sup>3</sup> Dairy Future Cooperative Research Center (CRC), AgriBio, 5 Ring Road, Bundoora, VIC3083, Australia.

BMC *Genetics* (2015) 16:89. Published Online: 22 July 2015.

### \* 연구배경 및 목적

▶ 낙농산업에 있어 암컷의 번식형질(특히 추가 중부에 의한 비용증가, 질병치료 및 착유우의 교체 등)은 수익성과 직접 관련되는 중요한 요인이나, 홀스타인 및 저어지 종에 있어 우유 생산형질(milk production traits)을 개량하기 위해 추진되어 온 그동안의 선발에 의해 종종 번식형질들(fertility)의 저하를 가져 왔는데, 이는 우유 생산형질과 번식형질간의 낮은 유전상관에 기인한다. 많은 나라에서 국가단위 젓소 육종목표 중 하나로 fertility를 넣고 있으나, 이는 유전력(추정된)이 낮으며 전통적인 육종프로그램에 의한 유전적 개량은 느린 실정임.

▶ 유전력(추정치)이 낮은 형질일 경우, 그 형질의 개량을 위해서는 비상가적 유전 효과(non-additive genetic variation)을 이용해 볼 수 있다. 비상가적 유전 효과에는 대립 유전자간의 상호작용인 우성 효과(dominance)와 비대립 유전자간의 상호작용인 상위성 효과(epistasis)가 있다. 지금까지 보고된 많은 문헌 정보에 의하면 혈통기반의 대량의 번식

형질 기록치를 보유한다면 비상가적 유전효과의 총합은 상가적 효과의 총합보다 이상(as large as or larger than additive)이라고 보고하고 있다.

▶ 연구목적: GWAS를 이용하여 genetic marker에 대해 additive effects와 non-additive effects를 분석하고 추정이 가능하지만, dairy cattle에서 대부분이 additive effect에만 집중하여 연구를 하고 있는 실정임. 따라서, Holstein 집단에서 번식형질 중 calving interval (CI)과 유 생산형질중 milk yield (MY)에 상가적 (additive) 및 비상가적 (non-additive) 유전적 영향을 주는 염색체 영역들 (chromosomal regions)을 검출한 후에, Jersey 집단에 관련성을 검증 (validation)하기 위해 연구를 수행함. 또한 유전효과 분석에서의 비상가적 효과의 장단점에 대해 알아보하고자 한다.

### \* 수행방법

① 1980년부터 2011년까지의 Holstein과 Jersey cow의 calving interval (CI)과 milk yield (MY) 기록을 Australian Dairy Herd Improvement Scheme (ADHIS; Melbourne, Australia)로부터 얻었으며, 이 중 final data로 7,055 Holstein과 3,795 Jersey cow의 23,198 MY와 11,091 CI 기록을 이용함.

② 유전자형 결정: Illumina BovineSNP50 v2 BeadChip (50 K), Illumina BovineHD BeadChip (800 K)

③ 결정된 유전자형의 Quality check 후 45,754 SNPs (50 K), 632,003 SNPs (800 K)가 남았으며, 이 중 408,255 SNP이 최종적으로 GWAS에 이용됨.

④ statistical model : mixed linear model

$$y = 1_n\mu + Xb + Zu + W_{pe} + e$$

여기에서,

$y$  : vector of phenotypes (CI or MY),

$1_n$ : vector of ones,

$\mu$  : the population mean term,

$b$  : vector containing relevant additive, dominance or epistatic marker effects,

$u$  : polygenic effects, assumed as  $u \sim N(0, A\sigma_y^2)$

$pe$  : the vector of random permanent environmental effects

$e$  : a vector of random residual deviates  
 $X$  : marker effects (additive, dominance or epistatic)  
 $Z$  and  $W$  : incidence matrices for the random effects

- ⑤ Cross Validation: 홀스타인 집단에서 얻어진 SNP 효과들을 저어지 집단에 대해 비교 평가 실시
- ⑥ False Discovery Rate (FDR) 분석 실시
- ⑦ R (3.1.0)의 qqman 0.1.1을 이용하여 Manhattan plot 생성 및 NCBI database 및 Animal genome QTL database 이용하여 유의적 SNPs 이 알려진 유전자에 위치하는지, 기존 보고된 QTL 영역과 이번 연구결과를 상호비교

※ 연구결과 요약

- ▶ additive marker effects (Fig. 1 and 2, Table 4 and 5)
  - milk Yield (MY)에 유의적(significant) 결과: BTA 5, 14 and 20에서 검출.

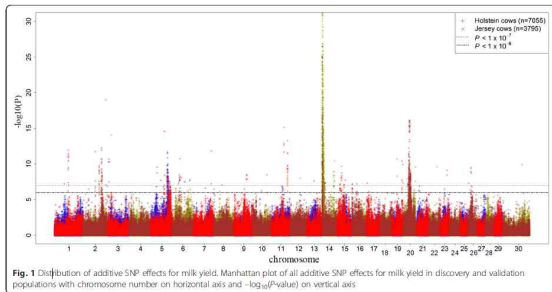


Fig. 1 Distribution of additive SNP effects for milk yield. Manhattan plot of all additive SNP effects for milk yield in discovery and validation populations with chromosome number on horizontal axis and  $-\log_{10}(P\text{-value})$  on vertical axis.

- BTA 5: milk production trait에 관여, PTPRO gene, GPRC5A gene들이 위치함
- BTA 14: DGAT1 gene가 위치함
- BTA 20: GHR gene가 위치

- calving interval (CI)에 제안적 유의한(suggestive significant) 결과: BTA 5, 9, 11, 18, 22, 27, 29 and X chromosome에서 검출.
- BTA 9 및 27에서 female fertility에 영향을 주는 QTL regions이 이전 보고와 중복됨.

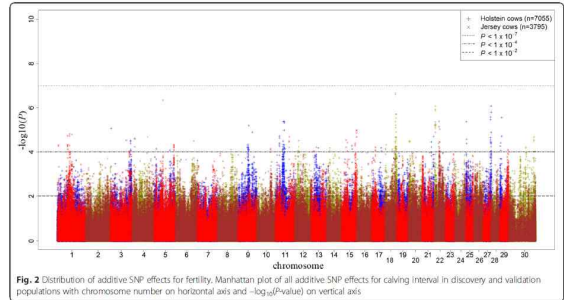


Fig. 2 Distribution of additive SNP effects for fertility. Manhattan plot of all additive SNP effects for calving interval in discovery and validation populations with chromosome number on horizontal axis and  $-\log_{10}(P\text{-value})$  on vertical axis.

- ▶ dominance marker effect (Fig 3 and 4, Table 6 and 7)
  - milk Yield (MY)에 유의적(significant) 결과: BTA 2, 3, 5, 26 and 27에서 검출됨.

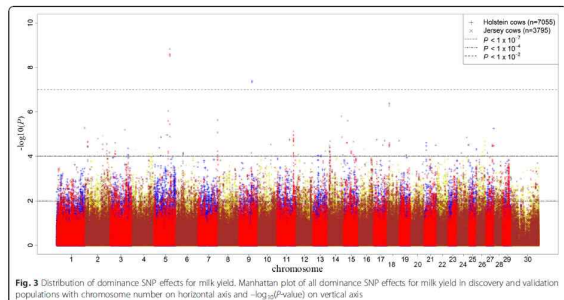


Fig. 3 Distribution of dominance SNP effects for milk yield. Manhattan plot of all dominance SNP effects for milk yield in discovery and validation populations with chromosome number on horizontal axis and  $-\log_{10}(P\text{-value})$  on vertical axis.

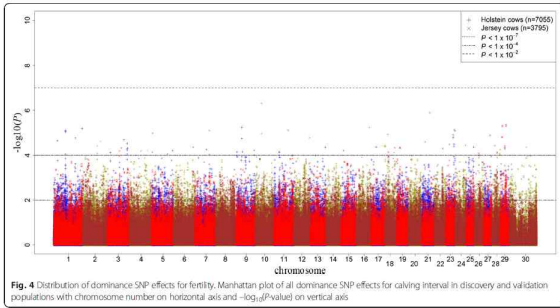
- BTA 3에 위치한 AGBL4 유전자는 유육검용종인 Normande breed cattle에서 유 생산형질 및 식육생산형질 모두를 위한 positive selection이 가능한 유전자라고 기 보고되었음.

**Table 4** Boundaries of the validated regions with significant additive effects on milk yield and the most significant SNPs within the identified regions with their associated genes in discovery and validation populations

BTC <sup>a</sup>	Interval (Mbp) <sup>b</sup>	Most strongly associated SNP in discovery					Most strongly associated SNP in validation							
		SNP	Position (bp)	$-\log_{10}(P)$	Effect $\pm$ SE	MAF <sup>c</sup>	$\frac{\sigma_a^2}{\sigma_p^2}$ (%) <sup>d</sup>	SNP	Position (bp)	Effect $\pm$ SE	$-\log_{10}(P)$	MAF	$\frac{\sigma_a^2}{\sigma_p^2}$ (%)	Genes <sup>e</sup>
5	94453 - 95026	rs136374704	94518850	11.633	120.3 $\pm$ 17.11	0.300	0.490	rs136816685	95001236	-80.76 $\pm$ 16.46	6.013	0.471	0.459	PTPRO
5	<b>96927 - 97854</b>	rs110729080	97435197	8.791	149.8 $\pm$ 24.79	0.117	0.373	rs134869818	97031962	97.04 $\pm$ 16.57	8.291	0.452	0.660	GPRC5A <sup>f</sup>
14	<b>1.428 - 5.289</b>	rs109421300	1801116	134.354	-389.4 $\pm$ 15.34	0.369	5.694	rs109421300	1801116	-234.1 $\pm$ 17.53	38.947	0.468	3.858	DGAT1 <sup>f</sup>
20	29568 - 30367	rs134175348	30001269	7.230	-104.6 $\pm$ 19.27	0.206	0.289	rs42276093	29568029	-133.9 $\pm$ 19.25	11.382	0.270	0.999	NA

<sup>a</sup>BTC: Bos Taurus chromosome  
<sup>b</sup>Intervals containing individually validated SNPs are in bold  
<sup>c</sup>MAF minor allele frequency  
<sup>d</sup> $\sigma_a^2$  = additive variance;  $\sigma_p^2$  = phenotypic variance  
<sup>e</sup>Genes with both top SNPs in discovery and validation inside them are in bold  
<sup>f</sup>Genes with individually validated SNPs within them

- calving interval (CI)에 유의한 (significant) 결과: BTA 1, 2, 3, 7, 23, 25 and 28에서 발견됨.



**\* 결론**

- ▶ Australian Holstein과 Jersey cow에서 MY와 CI에 dominance effects를 주는 SNP들을 확인함.
- ▶ non-additive gene action을 확인하는 작업은 대량의 dataset이 필요하므로, 이를 대안하는 방법으로 Bayesian method나 BLUP을 사용하는 방법으로 접근 가능.
- ▶ dairy cattle breeding에서 non-additive genetic effects의 검출시 LD에 매우 의존적인 문제를 whole genome sequence 분석을 통해 감소시킬 수 있을 것임.

**▶ Epistasis interactions (Table 3)**

- BTA14 DGAT1 gene 근처에서 MY에 대한 significant한 epistatic effects가 발견.

**Table 3** P-value thresholds, number of significant pairwise additive x additive interactions and calculated false discovery rates (FDR) for milk yield (MY) and calving interval (CI) in discovery and validation populations

Trait	No. of tested pairwise interactions	Discovery			Validation			No. Same Dir. <sup>a</sup>
		P-value threshold	Holstein discovery (7055)	FDR (%)	P-value threshold	Jersey validation (3795)	FDR (%)	
MY	255,255	$10^{-7}$	3700	0	$10^{-5}$	165	0	163
CI	9,180	$10^{-4}$	5	18	0.01	0	NA	NA

<sup>a</sup>Number of same direction SNP effects in discovery and validation populations

정리: 윤두학 (동물유전육종연구회 학술위원장)

마연구회

● 최신 소식

◆ 마(馬)연구회 2015년 하계 심포지엄 개최

사단법인 한국동물자원과학회 마연구회가 메르스 여파로 연기되었던 2015년 하계 심포지엄을 ‘말산업 발전 과제 - 합리적인 말 영양 및 사양관리’를 주제로 8월 25일 목요일 건국대학교 동물생명과학관에서 개최하였다.

이번 심포지엄은 건국대학교 육원방 명예교수가 좌장을 맡았고, 윤민중 경북대학교 교수가 말의 번식 성공률을 높이기 위한 사양관리, 이인형 서울대학교 교수가 말의 위궤양 발생 빈도와 위험 인자에 대한 연구, 채현석 난지축산연구소 연구관이 제주산마의 비육 기간에 따른 생산성 및 말고기 육질 특성, 김은중 경북대학교 교수가 말 건초사료 대체사료 활용(사일리지, 헤일리지, TMR 활용)에 대해 발표하였다.

발표 이후에는 정승헌 마연구회 회장이 좌장을 맡아 간담회를 개최하였고, 이상영 전(前) 한국마사회 부회장 겸 말산업육성본부장, 최귀철 말산업연구소장, 강원명 제주특별자치도 말산업육성팀 사무관, 안규섭 영천시 말산업육성과 과장, 안병우 농협중앙회 축산권 설정부 부장, 서동영 한국말산업연구회장, 윤민중 경북대학교 말·특수동물학과 교수, 이인형 서울대학교 수의과대학 교수, 이광섭 미리내승마클럽 대표, 승마교관, 수의사, 보험관계자 등 많은 산업계 인사들이 참석하였다. 이상영 전(前) 한국마사회 부회장은 모두 발언에서 우리나라 말산업이 아직 초창기이기에 큰

성과를 기대하기에는 통계나 말 두수 등 관련 기반이 부족하기 때문에 외형적인 것만 추구하기보다 안에 있는 과정을 잘 만들어갈 때라며, 승마산업이 활성화 될 수 있도록 뒷받침할 제도적 장치를 계속 마련해 가야 한다고 말했다.

이어진 간담회에서는 말의 생리와 복지 고려한 육성 인프라와 보험사가 객관적으로 볼 수 있는 근거 마련의 필요성, 민간에서 연구자료 공유·홍보 통해 기반을 조성해야 한다는 의견이 제시되었다. 정승헌 회장은 6차산업인 말산업은 융복합산업이기에 이제는 조직을 전문화하고 각 기능에 따라 역할 분담을 통해 책임있게 말산업을 만들어야 한다고, 분야에 관련된 모두가 함께 노력하고 관심을 가져 말산업이 발전해 갈 수 있도록 하자고 하였다.

◆ 농림축산검역본부 ‘2015년 해외 전염병 분야별 협의체’에서 말전염성자궁염 등 대책 수립

농림축산검역본부가 대학, 연구소, 한국마사회 등 내·외부 전문가와 함께 가축 질병에 대한 대책 수립을 위해 논의하였다.

특히 제주 지역을 중심으로 발생 중인 말전염성자궁염(CEM)에 대해서는 시도 방역기관에 진단 기술 이전, 발생 농가에 대해서는 마방, 교배 기구 등에 대한 환경 검사를 실시 및 소독 조치 등이 필요하다는 외부 전문가의 의견이 있었고, 검역본부 측은 이를 수용하여 2016년 자체 신규 추진 과제 수행을 통해 국내 말전염성자궁염 분리균주의 특성 조사 및 항생제 내성 검사를 통한 치료제의 효과를 검증하는 등 이병의 근절을 위한 대책을 수립할 계획이다.

◆ **농협 말고기 브랜드 웰미트, 백화점 판매 시작**

농협중앙회 축산경제가 국내 최초로 백화점에서 말고기를 판매하기 시작했다. 농협의 말고기 브랜드인 웰미트의 유통망을 수도권 지역으로 넓힌 것이다. 8월 28일부터 AK플라자 분당점에서 판매 시작하였고 하반기 중 대형유통매장 판매도 추진할 것이며 다양한 소비촉진 프로모션을 진행할 예정이라고 한다.

◆ **(사)한국내륙말생산자협회, 승용마 시범 경매 개최**

승용마 거래의 투명성을 높이고, 유통 기반을 마련하고자 (사)한국내륙말생산자협회가 11월 6일, 렛츠런 팜 장수에서 2015년 승용마 시범 경매를 개최할 예정

이다. 한국마사회 말 등록원에 등록된 승용마 가운데 기초 순치와 승용 상장 종목에 출품 가능한 말을 대상으로 하며 경매 두수는 50두 내외가 될 예정이다. 경매 방법은 경매마의 상장 종목에 따라 사전 품평을 거쳐 경매 당일 예시 후 개방형 호가 경매로 실시한다.

현장 심사와 관련해서 기초 순치마는 자유 구보, 평보와 속보, 끌기 가능 수준 여부에 대해 심사하며 기초 승용마 초급은 기승 보법 전환, 방향 전환 가능 수준 여부를, 중급은 초급 심사항목에 X자형 장애물 비월 가능 수준 여부를 심사한다.

정리: 정승현(마연구회 회장)

## ● 신기술 정보

◆ **Changes of the hindgut microbiota due to high-starch diet can be associated with behavioral stress response in horses**  
 Alexandra Destreza, b, Pauline Grinna,  
 Frank Cézillyc, Véronique Jullianda  
 AgroSup Dijon, F-21079 Dijon, France  
 Physiology & Behavior  
 Volume 149, 1 October 2015, Pages 159~164

### \* 연구배경

- ▶ 말은 소화기관의 특성상 섬유질 함량이 높은 풀사료 위주로 사료를 급여해야 하지만 이용 목적에 따라 급여 에너지함량을 높이기 위해 전분함량이 높은 농후사료 위주로 급여하기도 함.
- ▶ 급여사료종류에 따라 장내 미생물 조성이 변경되고 이러한 영양적 스트레스는 말의 행동양상에도 변화를 가할 수 있음.
- ▶ 본 연구는 말의 영양적 스트레스(농후사료 과다급여)로 인한 말의 행동 변화 여부 및 변화 양상을 확인하고자 함.

### \* 연구방법

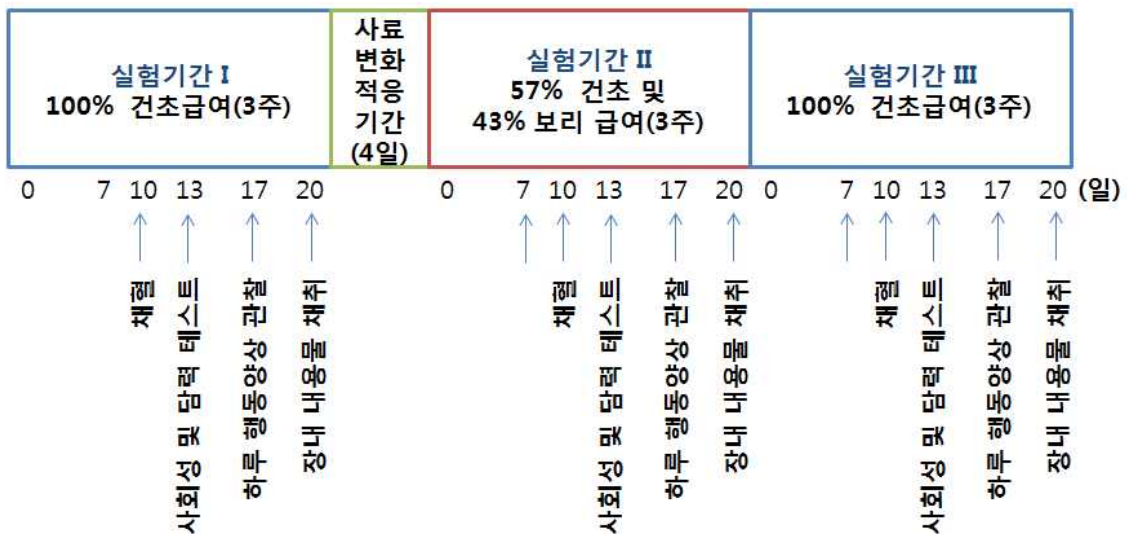
- ▶ 공시동물
  - Fistulated 거세마 6마리를 사용하였고 연령대는 11~19살, 체중은 394~511 kg 임.

\* fistulated : 외부로 부터 맹장 및 결장에 관이 연결되어 장내 내용물 채취 가능

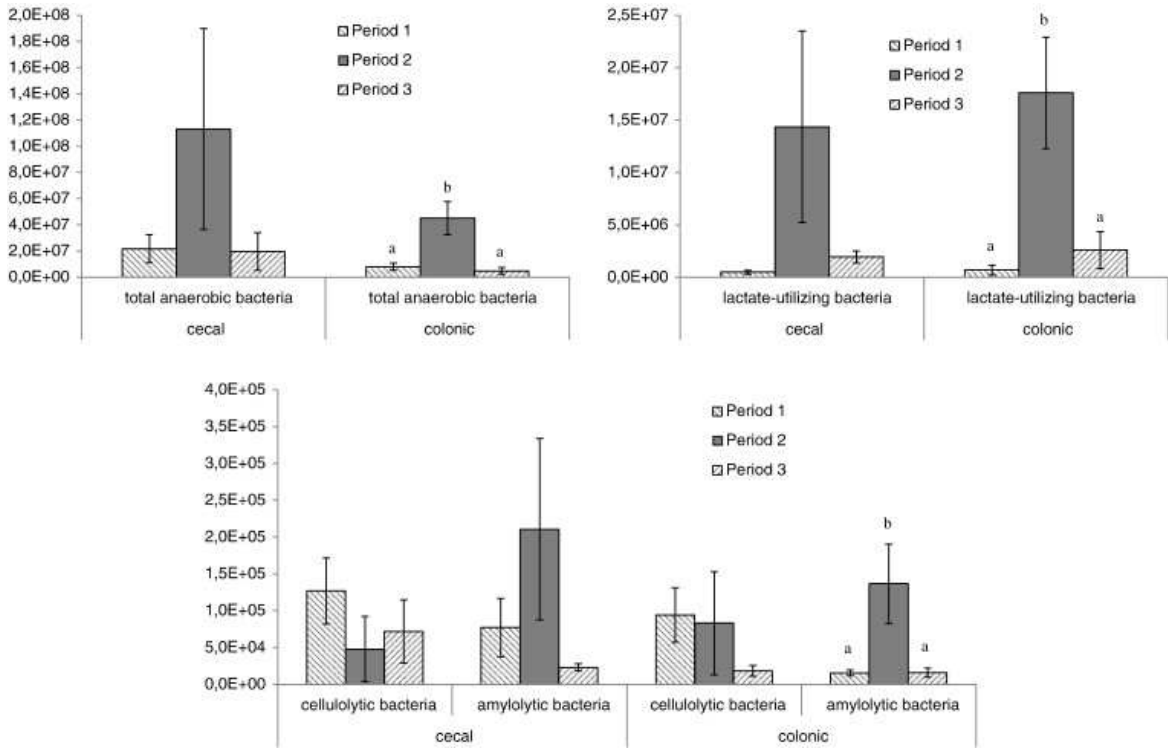
### ▶ 실험설계

### \* 실험결과

- ▶ 사료 급여에 따른 박테리아 조성 변화
  - 혐기성박테리아, 전분분해박테리아, 젖산이용 박테리아의 총 농도는 건초만 급여한 기간 (기간 I 및 III)과 비교해 보리와 건초를 함께 급여한 기간 II 동안에 매우 높게 나타남.
- ▶ 사료 급여에 따른 혈액 조성 변화
  - 과립성 백혈구(**granulocyte**) 수는 실험기간 II 및 III와 비교해 실험기간 I에서 낮게 나타났지만 그 외 혈액조성은 실험기간에 따라 큰 변화 양상은 나타나지 않음.
- ▶ 사회성 및 담력 테스트
  - 실험기간(I, II, III)에 따른 사회성 및 담력 정도의 변화는 발견되지 않음.
- ▶ 행동양상 관찰
  - 농후사료와 건초를 함께 급여한 기간 II의 채식 시간은 건초사료만 급여한 기간 I 과 비교해 줄어들었고 기간 I과 III와 비교해 휴식시간이 늘어남.
- ▶ 경계행동시간과 전분분해박테리아농도와와의 관계
  - 말의 사회성 행동 중 경계기간은 전분분해미생물의 농도와 비례하여 증가하는 양상을 보임.







(Destrez 2015)

**\* 결론**

- ▶ 말의 대장내 미생물 조성 변화는 행동스트레스반응과 연관되어 있음.
- ▶ 경계행동시간의 증가는 미생물 조성 변화에 따른 위장상태의 불편함과 연관된다고 볼 수 있음.

▶ 이러한 말의 행동 변화 양상 관찰을 통해 말의 장내 상태를 모니터링이 가능함.

정리: 윤민중 (마연구회 학술위원장)

영양사료연구회

● 신기술 정보

◆ β-glucan 최근연구동향

2011년 7월 이후로 한국 축산업계에서 사료내 항생제의 금지는 큰 파장을 불러왔다. 사료용 항생제 사용의 금지로 인해 양돈 업계에서 가장 영향을 많이 받은 축종은 자돈으로, 면역력이 취약한 이유 직후의 자돈들에게는 이유 스트레스로 인한 많은 challenge를 받게 되는 시기를 항생제 없이 극복해야하게 된 것이다. 따라서 이유자돈에서 항생제를 대체하기 위한 대체 물질들이 연구되고 있으며 이러한 대체제들로는 prebiotics나 probiotics들이 연구되고 있다.

Prebiotics는 장내 유익균들의 생리 활성을 도움으로써 유익균들의 생장을 촉진시켜 상대적으로 유해균들의 활성을 떨어뜨리는 물질들이다. 이러한 물질들로는 주로 섬유소원들이 많이 사용되고 있으며, 섬유소는 pectin, gum, β-glucan 등의 수용성(가용성) 섬유소들과 cellulose, hemicellulose, chitin 등의 불용성 섬유소가 있다. 최근 이 섬유소들에 대한 연구는 영양 뿐만 아니라, 장 건강, 면역 분야와 더불어 활발하게 진행되고 있는 것을 볼 수가 있다. 표 1에는 2015년 Journal of Animal Science에 게재된 섬유소 관련 연구 동향에 대한 견수들이 제시되어 있다. 이렇듯 다

양한 섬유소들과 이들에 대한 연구 중 국내 산업에 적용될 수 있는 연구들에 대해 소개하고자 한다.

이렇게 다양한 섬유소들 중에서 비반추 동물들에게 적용이 가능한 것은 주로 수용성 섬유소인 pectin, gum, 그리고 β-glucan이라고 할 수 있다. 이 중 가장 많은 관심을 받고 있는 것은 단연 β-glucan이라고 할 수 있다. β-glucan은 오랫동안 다른 비전분성 다당류(Non-Poly Saccharide; NSP)처럼 항영양인자로 여겨져 왔으나 최근 자돈의 면역력 증강으로 인한 설사 감소나 모돈의 변비 방지 등의 효과로 인해 그 관심이 높아지고 있는 상황이다(Animal nutrition, 2012). Miura의 1996년도 실험에서는 β-glucan이 장내 소화물의 점도를 높이고 수분 흡수로 부피를 증가시켜 장내 체류 시간을 증가시킴으로써 소화율을 높인다는 결과를 보고하였다. 또한 β-glucan 자체는 소화되지 않은 상태로 대장까지 이동함으로써 장내 유익균들의 활성을 높이고 이들이 휘발성 지방산을 생성하게 하여 미생물 균총을 개선시키는 효과가 있다(Maslowski and Mackay, 2010). 뿐만 아니라 Wismar 등(2010)의 연구에서는 β-glucan 자체가 수지상 세포에 직접 결합하여 면역 기능을 자극하여 항원에 대한 반응을 촉진시킨다는 결과도 발표되었다.

β-glucan은 주로 보리(3.6~8.4%)와 귀리(4.1~5.8%)에 많이 포함되어 있으며 이들 원료를 사료에 많이

표 1. 섬유소들의 종류별 연구동향 (Journal of Animal Science, 2015)

연구 분야	게재된 논문
Pectin	Gody 등, Panasevich 등, Berrocoso 등, 외 12 건
Gum	Brufau 등, Das 등, Gisbert 등, 외 6 건
β-glucan	Jones 등, Rosenfielder 등, Leaerke 등, 외 15건
Cellulose	Jaworcki 등, McAllister 등, Jones 등, 외 38건
Hemicellulose	Ding 등, Abad-Guaman 등, Jones 등, 외 17건
Chitin	Henry 등, Gutierrez 등

사용함으로써  $\beta$ -glucan의 첨가 효과를 볼 수 있을 것으로 생각된다. Li 등(2006)은  $\beta$ -glucan의 첨가가 자돈의 일당 증체량을 증가시킨다는 결과를 보고하였으며 이는 Li 등의 2014년 연구에서도 보이는 결과로, 특히 2014년 연구에서는 성별에 의한 성장 성적의 차이보다  $\beta$ -glucan의 함량에 따른 차이가 더 큰 것으로 결론을 내렸다. 같은 실험에서, Phytohemagglutinine (PHA)나 Concanavalin A같은 면역 지표에서도  $\beta$ -glucan의 첨가는 수치적으로 개선된 결과를 나타내었다.

식이 섬유 첨가는 장내 대장균의 성장을 억제하고(Mcdonald 등, 1999) 자돈에서의 설사 발생율을 줄인다는 것(Mcdonald 등, 2001)이 이미 알려져 있다. 보리는 자돈 사료 내 첨가율이 30%까지 올라가도 자돈의 성장 성적에는 어떠한 부정적인 영향도 미치지 않는다는 것이 국내 실험으로 이미 밝혀진 바가 있으며(진경영과 김유용, 2013), 보리의 첨가로  $\beta$ -glucan의 함량을 조절한 Ewaschuk 등(2015)의 실험에서는 보리 첨가량의 증가로 인해 옥수수나 lactose의 첨가량이 감소했음에도 불구하고 성장성적에는 부정적인 영향이 나타나지 않았으며, 도리어 Leukocytes와 Erythrocytes를 비롯한 면역 지표들에서는 유의적인 증가들을 나타내었다.

일각에서는  $\beta$ -glucan 자체를 에너지 공급원을 사용하기 위해  $\beta$ -glucanase가 사용되기도 한다.  $\beta$ -glucanase는 일반적으로 소화가 힘든 섬유소들을 이용 가능하도록 분해하는 역할을 하며 이에 대한 연구는 이미 1990년대 말부터 진행되어 온 상태다(Li 등, 1996; Bedford 등, 1998; Mathlouthi 등, 2002). Jensen 등(1997)에 의하면  $\beta$ -glucanase는 자돈의 사료 효율을 증가시키는 효과가 있으며 이는 Prandini 등의 2014년도 실험에서도 증명된 결과이다. 또한 최근에는  $\beta$ -glucanase가 자돈의 사료 효율을 높일 뿐만 아니라 일당 사료 소비량을 감소시키면서 일당 증체량을 유지시킴으로써 사료비 절감 효과도 가져올 것으로 보인다(Owusu 등, 2015).  $\beta$ -glucanase로 인한 lactose 대체 효과는 Lynch 등(2007)에 의해 밝혀졌으며  $\beta$ -glucanase와 섬유소원을 첨가함으로써 lactose를 대체할 수 있을 것으로 보인다.

이처럼 국내외 연구 동향들에 미루어 살펴볼 때,  $\beta$ -glucan의 이용은 항생제 대체 효과 뿐만 아니라 자돈 에너지원으로써 lactose를 대체할 수 있는 가능성이 있기 때문에 사료비 원가 절감의 측면에서도 유용할 것으로 생각된다.

정리: 김유용 (영양사료연구회 총무)

## 한돈연구회

### ● 최신 소식

#### ◆ 2015년 한국동물자원과학회 종합심포지엄 및 학술발표회

- ▶ 지난 2015년 8월 25일 건국대학교 동물생명과학관에서 “국내 축산업의 위기 극복 전략”이라는 주제를 바탕으로 학술발표회가 개최되어 한돈연구회는 “구제역: 앞으로 나아갈 길”에 관하여 축산업의 지속가능한 발전방안에 대해 논의하는 자리가 되었음.



- 한돈연구회 회장 박봉균 서울대 수의과대학 교수는 기초연설로, 최근 구제역 대응과정에서 백신에 대한 이해 부족으로 인한 정부와 양축자간의 갈등을 해소하기 위해서는 백신의 한계를 올바르게 이해하고 이를 보완할 수 있도록 살처분 정책과 농가의 책임 있는 역할 수행, 제반 사회적 방역체계 구축 등 종합적인 대응노력이 필요함을 강조함.

- ▶ 이번 학술대회는 크게 2개의 세션으로 구분되어 진행되었음.

- Session 1: 한국양돈수의사회 전염병특별위원장 예재길 박사의 발표로 ‘구제역 발생현황과 농가 대책’에 관하여 발표하였음.

예재길 박사는 지난 구제역 발생과 백신의 한계점을 논의하며 유럽연합의 성공사례를 통해 우리나라의 구제역 청정 대책을 강조하였음. 새로운 백신으로 강력한 백신 접종을 권장하여 이상육 발생억제를 목표를 두고 돼지 질병 예방을 강화하여 청정지역 보호를 하여야 함. 또한 한돈협회 및 현장 수의사의 적극적인 참여를 통해 현재 부분 살처분정책과 미접종 과태료 부과방식을 개선해야함을 강조함.



Session 1 연자 예재길 박사

- Session 2: (주)데지와건강수의그룹 원장 김산 수의사의 발표로 ‘현장수의사가 바라본 구제역 발생’에 관하여 발표하였음.

김산 원장은 현장에서 구제역은 계속 발생하고 있으며 올바른 백신 접종의 필요성을 설명함. 농장단위 자가방역을 위해 가을·겨울철에 더 주의하여야 하며 소독제 사용을 올바르게 할 것을 권장하였으며, 정책적으로 NSP역가에 대해 정

보를 공개하여야 하고 특히 감염의 원인으로 지목되는 GP농장, 도축장의 관리 방안을 보완되어야함을 강조하였음.



Session 2 연자 김산 원장

- ▶ 한돈연구회 주관의 구제역대책 학술대회를 통해 현재 우리 축산업 위기에 대한 심도 있는 논의가 이루어졌으며 현 구제역 상황을 정밀하게 진단하

고 극복전략을 논의하여 지속가능한 축산업의 이정표를 제시하는 뜻 깊은 자리가 되었음. 양돈분야의 구제역에 대한 새로운 진로를 재정립하고 향상된 지평을 열어나가는 혁신적 전환점의 초석이 될 것으로 기대됨.



2015년 한돈연구회 구제역 학술대회

정리: 송대섭 (한돈연구회 총무)

## 한우연구회

### ● 최신 소식

#### ◆ 미경산 한우 브랜드의 육성을 위한 국제심포지엄 개최

한우자조금관리위원회(위원장 이근수)와 전북한우산학연합력단(단장 나종삼)은 2015년 8월 31일 전북대학교에서 ‘미경산한우 브랜드 육성을 위한 국제심포지엄’을 개최했다. 이 심포지엄에는 110명의 한우사육농가 등이 참석했다. 국내에서는 전북지역을 중심으로 미경산한우의 브랜드화를 추진하기 시작했다. 일반적으로 도체특성중 도체중과 근내지방도는 거세우가 우수하나 소비자들의 연도 중심의 육질의 선호하는 성향과 경제성을 고려하면 거세우 중심의 한우브랜드에서 새로운 암소육 브랜드 개발과 소비 확대 유도가 필요한 시점이다.

발표에 나선 권웅기 소장(국립축산과학원 한우연구소)은 ‘미경산 한우 연구배경 및 발전방안’이라는 주제발표를 통해서 암소의 발정시기(11~22개월령) 전후에 사료 섭취량이 줄고 사료 효율이 떨어져 발정 스트레스 경감방안과 미경산 비육 암소의 생산성 향상을 위해 출하시기별 사료영양관리가 필요하며, 경제성 분석에서는 이미 미경산우 비육이 거세우보다 우수한 것으로 나타났다고 밝혔다. 또한 발전방안을 위해 미경산우 도체등급을 별도로 판정하고 한우 사육두수 증가 시 송아지 가격을 고려해 암소 비육출하를 탄력적으로 운영하고 미경산 한우 고급육의 맛과 식감의 우수성을 적극적으로 홍보해야 하며, 암소 비육과 관련된 기술 개발과 연구가 필요하다고 밝혔다.

또 유경희 교수(일본 북해도 낙농학원대학)는 ‘일본의 화우현황과 미경산브랜드의 생산시스템’이라는 주제발표를 통해 일본의 미경산우는 불임인 경우 비육전환하고 있어 시장규모는 작지만 일본도 마블링 중심에서 맛과 안전성 등 다양한 지수를 도입을 시도하고 있어 고부가가치 브랜드로의 가능성이 있다고



밝혔다.

#### ◆ 한우산업 패러다임 전환에 따른 현장적용 기술 확대방안 심포지엄 개최

강원대학교 동물자원공동연구소(소장 송영한)와 국립축산과학원 한우연구소(소장 권웅기)는 2015년 9월 15일 강원대학교에서 한우관련 전문가 집단의 소통 및 학문적 정보교류와 한우산업의 지속적인 발전을 위한 학·연 협력방안 모색을 위해 공동 심포지엄을 개최하였다.

제 1주제는 강원대 최정우 교수의 ‘Application of



NGS to cattle’, 제 2주제는 한우연구소 양별철 박사의 ‘Omics 기술의 번식분야 현장적용 현황과 전망’, 제 3주제는 강원대 이종인 교수의 ‘FTA 축산환경 변화에 따른 대응 방안과 비전’, 제 4주제는 한우연구소 김시동 박사의 ‘한우개량사업 추진 현황과 과제’에 대해 발표하였다.

◆ **횡성한우 포럼 개최**

횡성축산업협동조합(조합장 엄경익)은 2015년 9월 14일 횡성 축협 본점에서 횡성한우의 발전을 위한 횡성한우 포럼을 개최하였다. 횡성한우 포럼은 매년 횡성군과 횡성축협 중심으로 횡성한우 축제기간 즈음에 실시되어 왔었다. 제 1주제는 한국중축개량협회 이재용 회장의 횡성한우 브랜드의 현황과 향후 발전방향, 제 2주제는 한국농촌경제연구원의 지인배 연구원의 한육우 수급 동향과 전망으로 발표를 하였고 토론자로는 횡성군 축산지원과 원수연 과장, 강원대학교 송영한 교수, 횡성한우축제위원회 정명철 위원장, 강원도 축산기술연구소 박연수 실장, 한우작목연합회 김명희 회장, 전국합우협회 횡성군지부 윤복만 지부장, 횡성축협 축산컨설팅 김승겸 차장 등이 참석해 열띤 토론을 벌였다. 주요 내용으로는 45~46%의 사료비 비중의 절감방안 마련과 적정 한우사육 두수 유지(연간

도축수 현 16,000두에서 20,000두 예견할 때, 현 47,000두에서 60,000두로 증가 필요), 출하월령단축과 사료급이 프로그램 개발(2012년 29.5개월령에서 2014년 30.4개월령으로 늘어남. 28개월령으로 단축 필요), 예방과 방역으로 친환경 안전한 축산물생산(구제역 예방과 현재 HACCP인증농가 86호, 더 늘려나 가야), 양축가의 고령화(평균 60세, 30두 미만 농가 70%), 노후축사시설의 개보수 필요성 등에 대한 발언이 있었고 체계적인 개량방향과 지속적인 관심을 갖고 노력해야 국내 최고 한우브랜드의 자부심을 이어나갈 수 있다는 의견으로 포럼이 마무리되었다.



정리: 이성진 (한우연구회 총무)

## 분야별 소식 및 신기술 정보

### 가금분야

#### ● 최신 소식

##### ◆ 종계 생산성 향상 및 병아리 품질개선 국제심포지엄 개최

- 9월 15일, 세계 전문가가 한자리에 모여 **씨닭(종계)과 부화관리 최신 정보 소개**

국립축산과학원 가금과는 지난 국내 씨닭 생산성 향상을 위해 9월 15일 충남대학교에서 ‘종계 생산성 향상 및 병아리 품질개선’을 주제로 국제 학술토론회를 개최하였다. 본 행사에는 양계농가, 산업체, 대학, 농진청 등 약 350명이 참석하였다.

우리나라 종계 생산성(산란율, 수정률, 부화율 등)은 선진국에 비교해 볼 때 저조한 실정인데, 이는 시설 및 기술투자 미진, 관련 연구 부족, 종계관리 미흡 등에서 기인한 것으로 보인다. 종계의 생산성 저하는 종계 농가의 직접적인 피해뿐만 아니라, 불량 병아리 생산으로 이어져 실용계 산업 전반에도 악영향을 미칠 수도 있다. 또한, 실용계 농가의 생산성, 질병저항성, 폐사 등에 영향을 미치는 많은 내/외부 환경 요소들 중, 가장 중요한 요인은 병아리품질이다. 이처럼 병아리품질은 농가수익과 직결되며 사업성패의 중요한 포인트이기 때문에 산업계에서 민감한 사안이기도 하다.

종계장, 부화장, 사육농장 등 모든 생산단계에서 병아리 품질에 영향을 미칠 수 있기 때문에 종합관리기술의 정착이 중요하며, 특히, 가금산업의 기초가 되는 종계·부화장의 선진화가 필요하다. 이에 농촌진흥청 국립축산과학원은 (주)삼화원종과 공동으로 병아리 품질에 영향을 미치는 여러 문제점들을 되짚어보고 개선점을 모색하기 위해 공동연구를 추진하고 있으며, 이번 국제심포지엄도 이의 일환으로 개최하게 되었다.

이날은 선진국의 최신기술에 대해 소개뿐만 아니라, 축산과학원과 삼화원종의 연구결과도 발표하였다. 국

외 연사로는 글로벌 육종회사인 아비아젠에서 Craig Morton와 Greg Hitt가, 설비전문회사인 치크마스터에서 Daivde Assirelli가 초빙되어 각각 세계 종계의 흐름, 육용종계 사양관리, 최신 부화기술에 대해 정보를 공유하였고, 국내 연사로는 한국양계TS 김윤호 대표, 삼화원종 하종수 차장, 축산원 방한태 연구사가 각각 산란종계 사양관리, 종계장 관리기술, 부화기술 연구에 대해 발표하였다.

각각의 발표 주제별 내용은 대략 다음과 같다.

##### \* 제 1주제 : 세계 종계산업 현황 및 종계 육종 개량 방향, 아비아젠 Craig Morton

육종기업들은 자원의 효율적 이용과 끊임없이 변화하는 여건변화에 대응하기 위하여 적절한 선발목표 설정 및 관련 기술들을 접목해 나갈 것이며, 아비아젠에서는 종합적인 육종프로그램의 정확성을 향상시키기 위하여 새롭고 정밀한 기술에 지속적인 관심과 투자를 하고 있다. 또한 합성종을 통한 새로운 계통을 조성함과 동시에 이들을 이용한 다양한 교배실험을 통하여 새로운 실용품종을 만들기 위해 노력하고 있다고 하였다.

##### \* 제 2주제 : 육용종계(로스)의 최신 중점 사양관리 기술, 아비아젠 Greg Hitt

최소비용으로 최적의 결과를 얻기 위해 우선적으로 체중, 누적영양소(ME & CP), 수컷 선발 등의 사육 목표를 충족시키는 것이 중요하다. 종계군의 정밀한 관리를 위해서는 계군을 관찰하고 영양소 설정, 성장 발달 등 주요 관리사항에 대해 측정이 필수적이며 최종적으로 이를 실천하는 것이 무엇보다 중요한데 이것인 STOCKMANSHIP이다.



**\* 제 3주제 : 최신 부화장비 및 기술발전 동향,  
치크마스터 Daivde Assirelli**

최근 부화는 단일 스테이지 및 복합 스테이지로 이루어지며 각각의 장단점을 가지고 있으나 단일 스테이지 부화가 더 많은 장점을 가지고 있다. 조기 검란을 실시하여 부화과정을 조정해 나갈 수 있으며 이때, 할란 검사가 병행되어 나가는 것이 효율적이며, 종란의 난중, 난황온도, 1주령시 육추, 폐사율 기록, 착상전 유전자 검사(PGS)기록 등을 통하여 종란관리 상태를 파악하는 것이 무엇보다 중요하다 하였다.

**\* 제 4주제 : 산란중계(하이라인)의 최신 중점 사양관리 기술, 한국양계TS 김윤호**

산란중계는 8단계의 기간으로 나눌 수 있는데 초기 기간에는 성장이 빠르게 진행되는 기간으로 골격, 면역향상, 혈관계 성장, 체중균일도 등의 관리에 중점을 두어야 한다. 육성중기에서 말기에 접어들면서 점등관리 및 산란전 충분한 영양소 급여가 필요하며, 이후 산란기 과정에서는 온도유지(21℃)하여 양질의 영양소를 충분히 섭취하도록 채식자극 해주며 기타 질병 예방과 위생관리에 유의해야 한다. 또한 산란율과 난중 향상을 위하여 표준 체중 이상으로 사육하지 않으며, 산란능력 향상과 난각질 유지를 위해 난중을 억제하는 것이 필요하다.

**\* 제 5주제 : 생산성 향상을 위한 국내 종계장 관리기술 연구, 삼화원종 하중수**

국내 종계 생산성 현황은 64주령 기준 110~120수로 추정되며, 세계적 수준 약 150개와 비교해 볼 때 매우 낮은 실정이다. 사료 내 대사에너지 수준 조절과 복부지방 평가를 통하여 산란율 개선하였으며, 사료 내 조단백 수준 조정함으로써 파란율과 부화율을 기존대비 -29% 낮출 수 있다고 하였다. 또한 사양관리 수준의 향상과 사료영양에 대한 이해와 이를 조정해나감으로서 종계 생산성을 극대화 할 수 있다고 하였다.

**\* 제 6주제 : 병아리 강건성 향상 부화기술 개발 연구, 축산원 방한태**

병아리는 부화장의 최종 생산물이자, 실용계 농가의 중요한 시작이라 할 수 있으며 병아리 품질은 농가수익에 직결되는 중요 요인이다. 이에, 종계 및 부화 연구의 중요성이 있으며 종계, 종란, 부화 전후 관리 등 종합적 관리기술 구축과 관련 제반연구가 필요하다. 더불어 최근 Early Feeding, In-ovo Feeding 기술의 적용이 접목된다면 국내 종계산업의 선진화 및 강건한 병아리 생산이 가능할 것으로 전망된다고 하였다.

이번 심포지엄은 수입 종계의 육종기술을 탐색하고, 중점 사양관리 요령에 대한 기술습득의 좋은 기회가 되었으며, 국내 종계장 및 부화장의 실정에 맞는 실질적 개선사항 등에 대한 기술교육도 이루어져 농가의 기술향상에 도움을 줄 것으로 기대하고 있다. 더불어 참석자 대부분 끝까지 강연에 집중하며 오랜만에 개최된 종계 관련 심포지엄에 대단히 호의적인 반응을 보였다.



주요인사 및 발표자(단체사진)



국립축산과학원장(개회사)



삼화원종 대표이사(환영사)

정리: 방한태 (국립축산과학원 가금과)

## ● 신기술 정보

### ◆ 페킨오리에서 Methionine 요구량

Zeng QF, Zhang Q, Chen X, Doster A, Murdoch R, Makagon M, Gardner A, Applegate TJ.

Effect of dietary methionine content on growth performance, carcass traits, and feather growth of Pekin duck from 15 to 35 days of age. *Poult Sci.* 2015 Jul; 94(7):1592-9. doi: 10.3382/ps/pev117.

### \* 국내 오리산업의 현주소

우리나라의 오리산업은 다른 축종과 비교해 짧은 시간에 농업 생산액 10위권에 진입할 수 있을 정도로 빠르게 성장해 왔다. 세계적으로 보면 생산량에서 1위 중국, 2위 프랑스에는 미치지 못하지만 우리나라는 세계 7위에 해당되는 오리고기 생산국이다. 오리산업의 고속 성장과 규모화 이면에는 여러 문제도 안고 있다. 특히, 생산비의 가장 큰 부분을 차지한 사료에 대한 연구가 거의 없는 것이 현재의 우리나라 오리산업의 현주소라 할 수 있다.

이러한 문제는 업계나 정부 및 학계의 관련 연구자들 사이에서도 공통적으로 인식되고 있으며, 국립축산과학원 주도로 오리를 포함한 가금사양표준을 5년마다 개정해 오고 있다. 그러나 전체 가금업계는 성장해 오고 있지만, 가금의 영양소요구량을 연구할 수 있는 국내 연구기반은 열악한 것이 현실이다. 그러므로 현재 가금사양표준개정을 위해 필요한 자료의 많은 부분이 외국에서 수행된 연구결과에 의존할 수밖에 없으며, 따라서 현재 우리의 가금사양표준은 여전히 국내 사육환경과 다소 거리가 있을 수 있는 것도 사실이다. 이러한 관점에서 사양표준의 개정을 위한 연구는 오리에 관해서도 예외가 아니다.

### \* 오리 영양소 요구량 연구의 필요성

국내에 사육되는 오리의 대부분은 페킨 오리(Pekin duck)이다. 페킨 오리는 이름 그대로 중국에서 야생 오리로부터 오랜 시간에 걸쳐서 개량되어 서양에 소개되었다. 국내에서는 영국과 프랑스에서 육용으로 개

량되어온 페킨 (원)종오리를 수입하여 육용오리를 생산하고 있다. 그러나 유럽과 우리나라 사이에는 다양한 생산환경의 차이에도 불구하고 생산농가들은 오리 육종회사가 제시하는 사양관리지침에 의존한다고 해도 과언이 아니다. 오리에 대한 적정 영양소요구량을 정립하는 것은 생산원가의 큰 부분을 차지하는 사료에 대한 정보를 제공함으로써 생산농가나 사료업계에 변화하는 환경에 보다 적극적으로 대처할 수 있는 근거가 될 수 있다.

가금 연구, 특히, 오리에 관한 연구에서 최근 중국의 약진이 두드러지고 있다. 최근 중국과 미국의 공동 연구진에 의하여, 사료 Methionine (Met) 함량이 15일에서 35일령의 페킨 오리의 성장, 도체특성 및 깃털 성장에 미치는 영향이 발표되었다(Poult Sci. 94: 1592-9, 2015). 황함유 필수 아미노산으로서 Met은 옥수수과 대두를 바탕으로 사료가 제조되는 가금에서 제1제한 아미노산이다. 필수 아미노산의 특성상 Met이 부족한 사료를 섭취하게 되면 성장이 정체되거나 장기간 Met 결핍 사료를 동물에 섭취하게 되면 폐사에 이를 수 있다. 반면, 과잉의 Met 역시 독성을 나타내기 때문에 적절한 급여량을 결정하는 것은 사료의 영양소 이용성을 높여서 가금의 최적 성장(도체 육량 및 육질 등)을 도모하며, 총체적으로는 생산농가의 수익성 향상에 기여하게 된다. 더욱이 필수 아미노산의 결핍은 깃털의 성장에 영향을 미치며 불량한 깃털은 도압 과정에서 등급판정에 부정적인 영향을 미친다.

### \* 오리 Met 요구량의 결정 방법

Zeng et al.(2015)은 사료 Met에 대한 15일에서 35일령까지의 페킨오리의 반응을 조사했을 때 0.30% Met(0.55% Met+Cys)는 평균일당증체량, 사료요구율, 가슴육생산량과 깃털성장을 저해하였다. 체중, 평균일당증체량, 정육, 가슴육무게 및 생산량, 가슴피부 및 피하지방무게와 생산량, 제4주령 깃털길이 및 깃털 분포 정도는 사료 Met 함량이 증가함에 따라 정점에 다다르거나 정점 이후 감소반응을 나타내었다. 이러한 결과는, Pesti 등(2009)의 설명처럼 영양소의 농도에 대한 반응은 분석하는 관점에 따라 다소 달라질 수 있다는 것을 나타낸다(그림 1). 따라서 향후 영양소에 대한 반응을 연구할 때, 분석법이 신중히 검토되어야 할 것으로 사료된다.

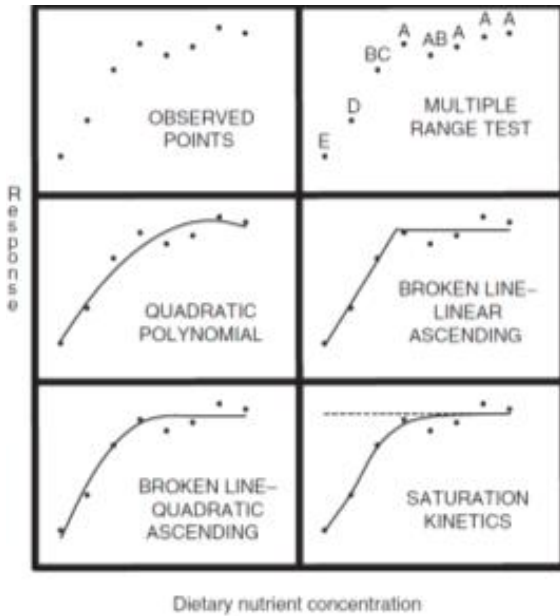


그림 1. 영양소에 대한 대표적인 반응 (Pesti 등, 2009).

\* 논문의 초록 (Poult Sci. 2015 Jul; 94(7):1592-9)

사료 Met에 대한 15일에서 35일령까지의 폐킹오리의 반응을 확립하기 위한 연구가 수행되었다. 실험사료는 0.35, 0.45, 0.55, 0.65 및 0.75% Met(분석치 기준 각각 0.30, 0.39, 0.45, 0.56 및 0.68%) 및 0.3% cysteine(분석치 기준 각각 0.25, 0.27, 0.26, 0.26 및 0.28%)을 포함하도록 제조되었다. 각 사료는 10개의 펜(55수/펜)에 급여되었다. 정육생산량과 깃털성장은 28과 35일에 측정되었다. 다른 처리구와 비교했을 때 0.30% Met(0.55% Met+Cys)의 급여는 평균일당증체량, 사료요구율, 가슴육 생산량과 깃털성장을 저해하였다( $P < 0.05$ ). 체중, 평균일당증체량, 정육, 가슴육무게 및 생산량, 가슴피부 및 피하지방무게와 생산량, 제4주의 깃털길이 및 깃털 분포정도는 사료 Met 함량이 증가함에 따라 유의적인 이차 꺾은선 또는 이차 다항 반응을 나타내었다( $P < 0.05$ ). 15일에서 35일령까지 체중, 가슴육 생산성 및 제4주의 깃털길이에 대한 최적 Met 요구량은, 이차 꺾은선 반응에 근거했을 때 각각 0.510, 0.445 및 0.404%였고, 이차 회귀식으로는 각각 0.606, 0.576 및 0.559%였다. 15일에서 35일령까지의 오리에 있어서 체중, 가슴육 생산성 및 깃털 분포정도는, 이차 꺾은선 반응에 근거했을 때 각각 0.468, 0.408 및 0.484% 그리고 이차 회귀식으로는 각각 0.605, 0.564 및 0.612%였다.

정리: 최양호 (경상대학교 교수)

양돈분야

● 신기술 정보

◆ **비타민 E 및 오메가-3의 첨가 급여가 대장균 공격접종시 항염증 사이토카인 생산에 미치는 영향 연구**

\* **비타민 E**

외부 침입물질 또는 병원체 (Pathogen)의 침입시 면역세포로부터 생산되는 면역 사이토카인의 생산을 통하여 염증반응을 일으킨다고 알려져 있다. 이렇게 생산된 면역 사이토카인은 면역 억제 물질로 알려진 PGE2 (Prostaglandin E2)의 활성화에 관여한다고 알려져 있다. 최근 여러 보고들에 따르면 비타민 E의 기능은 면역억제물질의 생산을 억제하는 것으로 알려져 있으며, 그 외 다른 많은 기능이 보고되고 있다.

기존까지 잘 알려진 비타민 E의 효능은 다음과 같다.

- 동맥경화 예방
- 장질환 예방
- 면역력 증강
- 암예방
- 노화 방지

\* **오메가-3**

오메가-3는 지방산의 일종으로 불포화 지방산에 포함되는 지방산으로서 불포화 지방산은 인체내에서 합성되지 않지만 대사활동에 필수적인 분자로 알려져 있다. 오메가-3의 공급원으로는 생선기름과 일부의 아마씨 기름 및 해조기름과 같은 식물성 기름으로부터 확보 할 수 있다고 알려져 있다. 하지만 동물 및 식물성 기름으로부터 추출된 오메가-3의 경우 서로 다른 종류의 지방산이 함유되어 있다.

동물성 기름: 도코사헥사엔산(DHA)과 에이코사펜타에노산(EPA)

식물성 기름: 알파리놀렌산(ALA)

오메가-3의 기능으로는 패혈증 완화, 노안 예방, 대사 촉진, 간 손상 예방 등을 들 수 있다.

\* **비타민 E와 오메가-3에 대한 연구 결과 분석**

▶ **연구 논문:**

Upadhaya SD, Kim JC, Mullan BP, Pluske JR, Kim IH. 2015. Vitamin E and omega-3 fatty acids independently attenuate plasma concentrations of proinflammatory cytokines and prostaglandin E3 in Escherichia coli lipopolysaccharide-challenged growing-finishing pigs. Journal of Animal Science. 93:2926-2934

▶ **연구 결과:**

- LPS (Lipopolysaccharide)의 공격 접종시 비타민 E 및 오메가-3의 급여시 lymphocyte 등의 면역 세포의 감소
- LPS (Lipopolysaccharide)의 공격 접종시 비타민 E 및 오메가-3의 급여시 TNF-a 등 면역 사이토카인의 감소
- LPS (Lipopolysaccharide)의 공격 접종시 비타민 E 및 오메가-3의 급여시 혈중 PEG2의 농도 감소

\* **비타민 E와 오메가-3의 급여 효과**

비타민 E와 오메가-3의 혼합 급여시 육성 비육돈내 면역 관련 세포 및 면역 관련 사이토카인의 감소와 혈중 PEG2의 감소를 통하여 면역반응에 의한 염증반응을 완화하는데 효과를 보임.

◆ **이유자돈내 Aspartate (Asp)의 급여를 통한 병원체 공격접종에 의한 간 손상 회복 연구**

돼지의 소장은 영양분의 흡수뿐 아니라 외부 물질 특히 병원체에 방어능을 가지고 있어 매우 중요한 기관이라고 할 수 있다. 하지만 외부 병원체에 의한 감염을 통해 소장의 기능이 파괴될 수 있다. 또한 소장의 기능을 유지하기 위해서 ATP가 매우 중요하며, ATP는 소장 점막 기능을 향상시키는데 매우 중요한 역할을 하고 있다.

아미노산중에 Aspartate (Asp)는 acidic amino이며, arginine family에 속한 아미노산으로서 포유류의 경우 nonessential amino acid로 분류되고 있다. Asp의 기능으로는 에너지 대사에 관여하는 것으로 알려져 있다.

\* Aspartate (Asp)에 대한 연구 결과 분석

▶ 연구 논문:

Dingan Pi, Yulan Liu, Haifeng Shi, Shuang Li,

Jack Odle, Xi Lin, Huiling Zhu, Feng Chen, Yongqing Hou, Weibo Leng. 2013. Dietary supplementation of aspartate enhances intestinal integrity and energy status in weanling piglets after lipopolysaccharide challenge. *Journal of Nutritional Biochemistry* 25, 456-462

▶ 연구 결과:

- 이유자돈내 Asp의 급여시 LPS 공격접종에 의한 장 손상 완화
- 이유자돈내 Asp의 급여시 LPS 공격접종에 의한 장 기능 개선
- 이유자돈내 Asp의 급여시 장내 유전자 발현 억제

\* Asp의 급여 효과

이유자돈내 LPS 공격접종시 Asp의 급여 효과로는 ATP 대사관련 유전자를 조절해 줌으로서 손상된 장의 건강을 회복시켜주고, 간기능을 개선할 수 있음을 보였다.

Table 6  
Effects of Asp supplementation on mRNA expression of intestinal AMPK $\alpha$ 1, AMPK $\alpha$ 2, SIRT1 and PGC1 $\alpha$  of weanling piglets after 24-h *E. coli* LPS challenge<sup>a</sup>

Item	CONTR	LPS	LPS+0.5% Asp	LPS+1.0% Asp	Contrast <sup>b</sup>		
					1	2	3
<b>Jejunum</b>							
AMPK $\alpha$ 1	1.00±0.05	1.03±0.04	0.85±0.06	0.92±0.03	.71	.014	.12
AMPK $\alpha$ 2	1.00±0.06	0.92±0.08	0.99±0.03	0.97±0.20	.62	.66	.77
SIRT1	1.00±0.11	1.10±0.02	0.78±0.09	0.78±0.07	.39	.011	.010
PGC1 $\alpha$	1.00±0.11	1.41±0.20	0.80±0.07	1.12±0.14	.05	.005	.16
<b>Ileum</b>							
AMPK $\alpha$ 1	1.00±0.05	1.34±0.09	1.09±0.05	0.88±0.06	.001	.012	<.001
AMPK $\alpha$ 2	1.00±0.05	1.49±0.18	1.21±0.12	1.03±0.13	.014	.14	.020
SIRT1	1.00±0.10	0.97±0.06	1.07±0.15	0.78±0.10	.82	.49	.23
PGC1 $\alpha$	1.00±0.09	1.63±0.26	1.08±0.22	1.07±0.11	.025	.046	.044

<sup>a</sup> Values are means±S.E.s, n=6 (1 pig/pen). CONTR (nonchallenged control), piglets receiving a control diet and injected with 0.9% NaCl solution; LPS (LPS-challenged control), piglets receiving the same control diet and injected with *E. coli* LPS; LPS+0.5% Asp, piglets receiving a 0.5% Asp diet and injected with LPS; LPS+1.0% Asp, piglets receiving a 1.0% Asp diet and injected with LPS.

<sup>b</sup> Contrast: (1) CONTR vs. LPS; (2) LPS vs. LPS+0.5% Asp; (3) LPS vs. LPS+1.0% Asp.

표 1. AMPK $\alpha$  1, SIRT1, and PGC1- $\alpha$  발현 억제

정리: 김인호 (양돈분야 특임위원)

## 기타가축분야

### 최신 소식

#### ◆ 부산대 향노화산업지원센터, '녹용' 향노화 효능 연구 MOU 체결

부산대 향노화지원센터 - 한국녹용학회 - 건국대 녹용센터, 공동연구 추진

부산대학교 향노화지원센터(센터장 김철민 의학전문대학원교수)는 지난 7월17일 (재)부산테크노파크에서 한국녹용학회 및 건국대 녹용연구센터와 양해각서를 체결하고 녹용이 가진 항 노화 인체 효능을 밝히기 위해 협력하기로 했다.

이번 MOU 체결의 주요 내용은 항 노화산업의 경쟁력 강화 및 산업 발전을 위한 녹용의 공동연구 개발 및 사업추진, 정기적인 교류확대, 신사업 수행 및 학술연구 참여 등을 위해 상호 협력해 나간다는 것이다.



#### ◆ 큰사슴개량동우회 주최 '생산자 단체장 및 개량 전문가' 초청 토론회

국내 최초 온라인 밴드 모임인 큰사슴개량동우회 (회장 김정식)는 지난 7월 24일 충남 예산 소재 효자 사슴관광농원에서 내외 귀빈 및 회원 등 20여 명이 참석한 가운데 '국내 양록산업의 발전방안 모색과 효율성을 높인 올바른 사슴 개량'을 주제로 토론회를 개최하였다.

이날 토론회에서는 농진청 가축유전자원시험장 김상우 박사와 한진사슴농장 한의석 사장으로 부터 사슴 개량을 중심으로 특강이 있었으며, 이어 참석 동우회 회원들의 질의와 초청 참석한 (사)한국사슴협회 신대복 사무총장, 안현구 한국양토양록농협 조합장, 김상우 박사, 그리고 한의석 대표의 답변과 토론이 있었다.



정리: 서경덕 (기타가축분야 특임위원)

## 축산경제분야

### ● 최신 소식

#### 1. 농협 축산경제, 올 상반기 '165억 흑자' - 4년 연속 흑자 전망

농협 축산경제(대표 이기수)는 7월 17일 농협중앙회 본관 중회의실에서 중앙본부, 경제지주, 자회사 임직원 등 150여 명이 참석한 가운데 '2015년도 상반기 성과분석 및 하반기 경영전략' 회의를 가졌다.

농협 축산경제가 올 상반기 안심축산 및 군납사업 확대 등의 영향으로 165억 원의 흑자를 달성한 것으로 나타나 농협 사업구조개편 이후 4년 연속 흑자구조 유지의 전망을 밝게 하고 있다. 농협 축산경제는 상반기 동안 사업실적 2조972억 원을 기록했다. 계획 1조9천834억 원 대비 5.7% 초과, 전년 상반기 1조9천725억 원 대비 6.3% 성장했다. 특히 손익은 흑자 165억 원으로 전년 동기 264억 원에 비해서는 99억 원 감소했지만, 계획 53억 원 보다 112억 원 초과 달성했다.

농협축산경제의 상반기 흑자는 주요 계열사인 농협사료의 손익이 전년 동기 대비 82억 원이 줄어드는 상황에서 이뤄낸 것이다. 농협사료는 상반기에 환율상승에도 불구하고 축산농가 생산비 부담 경감을 위해 선제적으로 배합사료가격을 내리면서 손익이 감소했다.

상반기 농협 축산경제의 주요성과로는 △사업구조개편 이후 4년 연속 흑자시현 전망과 안정적인 수익구조 정착 △안심축산·공판장·인천사업소·종돈사업소·농협목우촌 사업의 사업물량 증가 △중국시장 개척 및 동남아 해외자원개발 교두보 마련 △젊은이가 찾아오는 희망찬 축산업 구현을 위한 축산업 생산기반 강화 △축산경제 역량 강화를 위한 역점과제 20개 선정 및 이행 추진 등을 들었다.

이기수 대표는 이날 “축산경제부문의 미래 성장동력 확보를 위해 임직원들의 역량을 집중해 나가자”고

했다. 이 대표는 또 “적극적인 사업 추진과 철저한 사후관리로 실질적인 사업 확장을 이뤄내 안정적인 경영 토대를 만들자”고 당부했다.

#### 2. 농협 축산연구원, 한국친환경인증기관협회와 수질 검사 업무 MOU 체결

농협 축산연구원(원장 고종열)과 한국친환경인증기관협회(회장 김범석)는 7월 10일 친환경인증기관협회 사무국에서 수질검사와 유해물질 분석업무 등에 대한 공동협력과 농식품 친환경인증제도 발전을 위한 업무협약(MOU)을 체결했다.

이번 업무협약을 통해 양 기관은 수질 등 유해물질 분석업무를 공동추진하고 친환경인증제도 관련 정보를 교류하며 상호 관심분야에 대해 공동협력해 나가기로 했다.

고종열 축산연구원장은 “이번 업무협약이 농협 전문분석기관의 노하우를 접목함으로써 친환경인증제도의 발전을 꾀하고 나아가 안전 먹거리 생산을 위한 국민적 신뢰도를 제고하는 좋은 계기가 될 것”이라며 “특히 축산연구원이 새롭게 국가 공인 먹는물 수질검사기관으로 지정된 만큼 수질검사 분야에서의 상호협력은 특별한 의미를 부여할 수 있다”고 밝혔다.



### 3. 농협 축산경제, 제주 말산업 특구 1주년 심포지엄 및 말고기 품평회 개최

농협 축산경제는 7월 28일 제주 롯데시티호텔에서 원희룡 제주도지사를 비롯해 제주도내 축협 비육마사업단 소속 70여 농가와 지자체, 학계, 마육산업 관계자 등 총 200여 명이 참석한 가운데 ‘말산업 특구 1주년 기념 심포지엄 및 말고기 품평회’를 개최했다.

이날 행사는 제주도가 말산업 특구로 지정된 지 1주년을 기념해 농협 축산경제가 지난해 말 캐나다로부터 도입해 시범 사육한 대형 비육마의 축산연구원 사양시험 연구결과에 대한 발표를 통해 조합원 및 말산업 관계자와 정보를 공유하고 생산된 말고기와 국내산 말고기의 외관과 맛을 비교할 수 있는 기회를 제공키 위해 마련됐다.



한우 씨수소 안내책자에는 씨수소별 이력, 도체형질 및 체형에 대한 유전능력, 근친씨수소 내역 및 정액 인터넷 신청방법 등이 수록돼 있으며 지자체, 축산관련기관, 지역축협, 인공수정사 및 양축농가 등을 대상으로 (사)전국한우협회, (사)한국가축인공수정사협회, 지역축협, 농협 가축개량원, 지역정액공급팀장을 통해 배부될 예정이다.

노중환 한우개량사업소장은 “한우농가는 농장의 개량목표를 설정하고 교배대상 암소의 유전능력이 상대적으로 낮은 형질을 보완해 줄 수 있는 씨수소의 정액을 선택해 교배하는 것이 태어날 송아지 축군의 평균능력을 높일 수 있다”고 전했다.



### 4. 농협 한우개량사업소, ‘한우 씨수소 안내책자’ 배부

농협 한우개량사업소(소장 노중환)는 8월부터 2016년 1월까지 정액이 공급될 보증씨수소 95마리와 후보씨수소 33마리 등 128마리의 한우 씨수소 정보를 담은 ‘한우 씨수소 안내책자’를 신규 제작해 배부한다. 새롭게 보증씨수소에 선발된 개체는 KPN986, KPN990, KPN994, KPN995, KPN998, KPN999, KPN1002, KPN1009, KPN1011, KPN1012, KPN1013, KPN1016, KPN1017 등이다.





## 5. 농협 축산경제, ‘축산후계농 종합지원센터’ 개설 - 교육·컨설팅·맞춤 상담

농협 축산경제(대표 이기수)는 8월 27일 농협본관에서 ‘축산후계농 종합지원센터’ 현판식을 가졌다. 본격 업무에 들어간 센터는 농협 축산경제가 추진하고 있는 ‘젊은이가 찾아오는 축산운동’의 체계적인 지원을 담당하게 된다.

‘축산후계농 종합지원센터’는 농협 축산정보센터(livestock.nonghyup.com)에 ▲ 전문가상담실 ▲ 농가 교육영상 ▲ 축산후계농 자료실 등의 메뉴를 신설해 온라인체제로 운영한다. 전문가상담실은 축산후계농 자문위원회를 통해 축산기술뿐 아니라 세무, 금융자금 등 후계축산농가의 궁금증 및 애로사항 등을 상담한다. 뿐만 아니라 우수농가 현장탐방, 축산기술 강의 등 동영상 자료도 소개되며 해외기술, 축산물가격정보, 조사료 등 폭넓은 축산관련 정보도 제공한다. 또 온라인 상담의 한계를 보완하기 위해 축산컨설팅부내에 대면 상담창구 운영을 통해 시설환경, 질병, 세무 등 전문분야별로 후계농 컨설팅도 진행한다.

이기수 대표는 “축산후계농 종합지원센터 설치를 계기로 젊은 후계축산농가가 현장에서 부딪칠 수 있는 애로사항이나 부족한 경험을 전문가 상담과 교육, 컨설팅을 통해 해결해 주는데 주력할 계획”이라고 했다.

## 6. 농협 축산경제, ‘전국한우경진대회’ 개최 - 10월 22~23일 농협 안성팜랜드

농협중앙회는 ‘2015 전국한우경진대회’를 10월 22~23일 경기 안성 농협 안성팜랜드에서 열기로 확정하고 행사 준비에 박차를 가하고 있다고 밝혔다.

이 대회는 2012년 16년 만에 부활한 후 격년제 행사로 바뀌 2014년에 열기로 했으나 지난해 7월 구제역 발생으로 취소돼 올해 3년만에 열리는 것이라고 농협은 설명했다. 농협은 이에 따라 9월 한달 동안 도별로 지역 예선을 치러 ‘지역 대표선수’를 선발하고, 10월 지역 대표선수들이 참석한 가운데 한우품평회를 통해 최고의 한우 암소를 가릴 계획이다.

품평회는 ▲ 암송아지 부문 ▲ 출산경험이 없는 미경산우(처녀소) 부문 ▲ 출산 경험이 있는 경산우 부문으로 나뉘어 치열한 경쟁이 벌어질 예정이다. 특히 경산우 부문에서 우수한 한우는 ‘그랜드 챔피언’의 영예가 주어지며, 축주에게는 대통령표창과 함께 1,000만원의 상금이 수여된다. 농협은 품평회 부문별 입상 한우에 대한 시상식을 마친 후 현장에서 경매를 펼칠 예정이다. 농협은 행사장에 한우의 우수성을 확인할 수 있는 홍보관, 발전된 축산기술을 살필 수 있는 축산기자재 전시관은 물론 일반 관람객을 대상으로 풍성한 이벤트와 한우고기 할인행사도 함께 진행하기로 했다.

김영수 축산경영부장은 “한우농가와 소비자 모두 만족할 수 있는 미래지향적인 대회가 될 수 있도록 철저히 준비해 나가겠다”고 말했다.

정리: 고종열(농협 축산경제 특임위원)