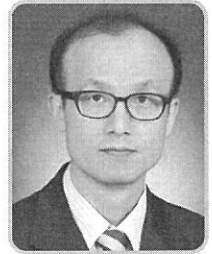


Check Sample Program의 참가현황 및 비교



김 동 환
본회 사료기술연구소 차장

본회 사료기술연구소는 사료검정기관으로서 혹은 자가품질검사를 위한 성분분석을 위해 분석서비스를 회원사에 제공하는 분석기관으로서 분석능력에 대한 신뢰도 제고와 정도관리를 위한 여러 가지 실적을 대내외적으로 요청받고 있다.

검증된 결과와 신뢰도를 유지하기 위한 노력의 일환으로 국제 Check sample program에 참가하거나 국내외 기관이 참가하는 각종 비교분석프로그램을 주관하고 있다. 본고에서는 당 연구소가 주관 및 참가하는 Check sample program들과 국내외에 널리 알려진 FAPAS 프로그램을 간략히 소개하고 분석결과 평가방법을 비교하고자 한다.

1. AAFCO Collaborative Check Sample Program

AAFCO(미국사료검사관협회)의 비교분석 프로그램은 1930년에 시작되었다. 1941년부터 AAFCO 회원 간에 지침과 사료산업계의 권장사항으로 운영되었다. 초기 목적은 분석방법이 적절한지를 평가하기 위한 것이었으며 AOAC Collaborative study와 유사하게 설계되었다.

최근에는 참가 실험실이 주로 자체 분석

능력 평가를 위해 AAFCO 비교분석을 이용하고 있지만, 분석방법 평가와 비교라는 측면에서도 유용하게 사용되고 있다. 미국 외 참가실험실의 비중도 증가하여 2011년 현재 거의 비중이 30% 정도에 이르고 있다.

AAFCO에서는 비교분석 참가를 신청한 실험실로 시료를 직접 송부하는데 시료는 연간 12회~14회 송부되며 개별시료 마다 간략한 시료이름과 성분분석 기한이 표시되어 있다. 시료가 각 실험실에 도착되면

분석날짜를 달리하여 2회 분석한 다음 Check Sample Data Reporting Website에 분석결과를 입력한다.

시료는 주로 배합사료 및 사료원료를 대상으로 하며 2011년도의 경우에는 다음과 같은 시료들이 선정되었다.

Pig Grower pellet, Senior Pig Starter, Infant Pig Starter, Lamb Starter, Dry Dog Food, Chicken Starter/Grower, Dairy Herd & Beef Calf Milk Replacer, Beef Feedlot special, Pig starter, Chick Starter/Grower, Corn Protein Concentrate, Dairy Cattle mineral supplement, Swine grower/finisher

성분은 참가 실험실의 분석 범위에 따라 자유롭게 입력할 수 있다. 예를 들면 수분, 조단백질 등 일반성분이나 칼슘, 인 등 광물질 뿐 만 아니라 망간, 구리, 아미노산이나 비타민과 같은 미량 성분에 대해서도 참가가 가능하다. AAFCO는 다른 Check sample program에 비해 한 시료에 대해 상당히 많은 성분을 분석할 수 있도록 프로그램을 운영하고 있으며 그 수는 2012년 현재 약 100여개의 성분에 이르고 있다.

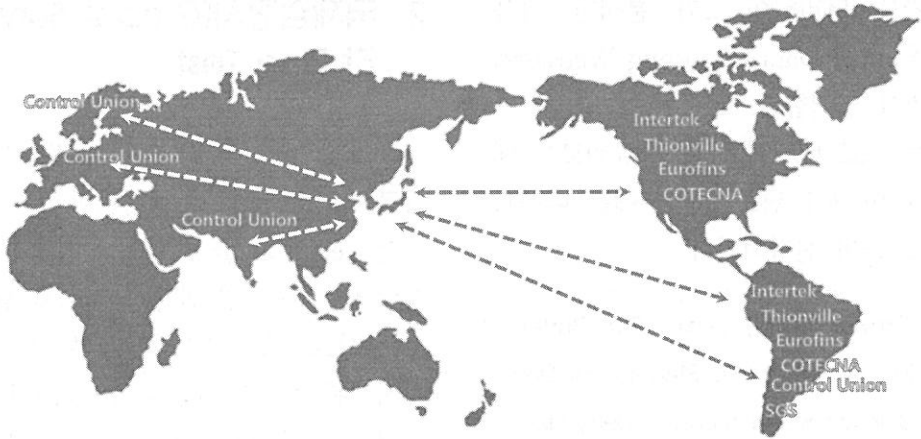
분석방법에 따라 code를 달리하여 통계처리하고 있으며 분석치에 대해 통계처리 결과를 개별 실험실에서 조회할 수 있도록 홈페이지에 게시한다. 게시되는 자료는 전체 참가 실험실의 결과가 모두 나열되는 자료부터 참가 실험실만의 자료까지 5종이 제공된다.

2. 국제검정사(Global Surveyor)간 Ring Test

Global surveyor간 ring test는 우리 협회 사료기술연구소가 주관기관이 되어 선적지에서 Certificate를 발행하는 검정기관과 도착항에서 품질 및 안전성 검정을 담당하고 있는 사료기술연구소와 비교분석을 통하여 검정기관 상호간 발생될 수 있는 오차를 줄이고 검정결과와 신뢰성을 높이기 위하여 수행하고 있다. 2006년부터 연 1~2회 이루어지고 있으며 2012년 Ring Test에는 3개 기관 14개 실험실이 참여하였다.

시료는 일반적인 Check sample program과 달리 한 가지 원료(대두박)를 대상으로 하고 있다. 대두박의 품질평가지표인 KOH 단백질용해도를 측정하기 위해 수입된 대두박 시료를 미생물 전처리용 고압멸균기를 사용하여 추가로 열처리한 후 시료를 고루 분쇄하여 준비한다. 각 시료를 국내 지사를 통해 각 선적지 검정사의 실험실로 송부하고 그 결과를 역으로 회신 받아 통계처리 및 결과 정리하여 회원사 및 참가 실험실에 통보한다.

회원사에 공급되는 대두박의 선적지 검정결과와 신뢰도 향상성 유지를 위하여 운영되는 프로그램이므로 남미, 미국 등 대두박 공급지역 현지 검정사 실험실이 주 참여대상이다. 대상 성분은 일반 성분(수분, 조단백질, 조지방, 조섬유, 조회분), sand&silica, 단백질 용해도(protein solubility), Urease activity로 한정되어 운



<그림 1> 국제검정사 참가 실험실 (2006~2012)

영되고 있다. 초기에는 검정기관간 변이가 다소 높았으나 최근에는 안정적인 경향을 보여 주고 있다.

3. 회원사 실험실간 비교분석 프로그램

1986년부터 사료기술연구소 주관으로 한국사료협회 회원사를 대상으로 실시하고 있다. 초기에는 옥수수, 소맥, 어분, 대두박 등을 시료로 하였으며 현재는 양돈사료와 양계사료를 대상으로 일반성분, 칼슘, 인, 아미노산을 분석하여 참가실험실의 평가를 하고 있다. 초기에는 연 4회를 시행하여 실험실간 변이를 줄여왔으며 90년대 중반이 후에는 연간 2회를 실시하고 있다.

회원사 공장에서 생산한 제품 중 양돈과 양계제품 한가지씩을 선정해 분쇄기로 일정한 입자로 분쇄한다. 혼합 밀봉하여 각

회원사에 송부하면 각 회원사 실험실에서 시료의 분석결과를 회신하고 연구소는 분석결과를 통계 처리하여 회원사에 통보한다. 회원사 실험실에서는 분석 가능한 성분의 결과만 분석방법과 함께 회신한다. 사료기술연구소에서는 분석 장비와 방법의 구분 없이 성분별로 정리한 자료와 분석방법별로 정리한 자료를 따로 정리하여 통보한다.

2011년 현재 28개 회원사 실험실에서 참가하고 있으며 5월과 10월에 수행되었다. 이를 통하여 참가 실험실 스스로 문제점 파악 및 보완 개선하는 등의 기여를 하고 있다.

4. 사료검정기관 검정능력 평가 프로그램

농림수산식품부 사료관리법 시행규칙 및

사료검사요령의 관련 조항에 따라 사료검정기관 및 사료검정인정기관의 검정능력을 관리하기 위하여 국립농산물품질관리원의 주관으로 수행된다. 연간 1회 매년 10월~11월에 검정능력평가를 실시하여 사료검정결과의 정확성 및 신뢰성을 확보하고 있다.

시료는 국립농산물품질관리원에서 표준시료를 준비하여 각 기관에 배부한다. 표준시료는 국내외 Check sample program 표준시료를 사용하며 평가항목은 통상적으로 2개 정도이며 사료 공시료 검정항목 중에 선정된다.

분석이 완료되면 분석자의 인적사항, 전처리방법, 분석장비 및 분석결과(raw data)를 농산물품질관리원에 제출하며, 이 결과는 검정기관 신뢰도 평가자료로 활용되고 있다.

5. FAPAS

영국환경식품부(Department for Environment, Food and Rural Affairs, DEFRA) 소속 식품환경연구청(Food and Environment Research Agency, Fera)에서 주관하는 숙련도 시험(proficiency testing schemes)의 하나이다. FAPAS는 Food Analysis Performance Assessment Scheme의 약자로서 같은 기관에서 시행하는 여러 가지 다른 프로그램이 있다.

FAPAS programe에서는 식품, 사료, 음료

를 대상으로 Nutritional components, Food ingredients, Natural food contaminants, Organic & inorganic contaminants, Pesticides, Veterinary drug residues, Food additive, Allergens 등을 분석한다. 2012년 현재 분석시료는 100여종 이상이며, 한 시료당 분석 대상 성분은 1~5종 정도이다.

6. 각 프로그램의 비교

가. 분석 성분

분석하는 성분의 개수는 AAFCO 프로그램이 가장 많았다. 사료기술연구소의 경우 통상 30성분 정도의 결과를 회신하고 있으며, 회원사 비교분석의 경우 그 보다 약간 적은 7~20성분을 대상으로 한다. 식품 및 사료를 통합하여 운영하는 FAPAS의 경우 시료종류나 성분 종류가 다양하다. 주로 한 두 가지 시료에 대하여 선별적으로 필요한 성분의 Check sample 분석만 진행하는 경우가 많아 AAFCO에 비해 시료 당 분석 성분이 작은 편이다. 특히 참가 실험실 수의 경우 FAPAS에 참여하는 기관의 구성과 필요가 다양하여 세부 프로그램 및 대상 성분마다 10여개부터 약 70~80 까지 편차가 있다.

나. 평가방법

AAFCO에서는 IPH(International Harmonized Protocol)과 ISO 13528

(statistical method for use in proficiency testing by inter-laboratory comparisons) algorithm A에서 권장되는 방법에 따라 robust mean을 바탕으로 Z-score 계산하여 참가자에게 통보한다.

국제검정사 Ring test는 AAFCO 평가방법과 유사하며 산술평균에 의한 표준편차를 바탕으로 Z-score를 산출하여 평가한다. 평가하는 기준은 AAFCO와 같다. 사료협회 회원사 비교분석의 경우 표준편차(SD)와 변이계수(표준편차지수, CV, %RSD)를 표시한다. Z score와 같은 개념으로 “표준편차 ?배 이내”로 각 실험실의 결과를 구분하여 통보한다.

농산물품질관리원 주관 검정(인정)기관 검정능력 평가 프로그램의 경우 CODEX의 기준을 적용하여 정확성과 정밀성을 계산한다. 정확성은 평균 분석농도값을 첨가농도값으로 나누어 100을 곱한 값(%)로 계산하며 80~110%이내일 때 적합한 것으로 본다. 정밀성은 표준편차지수를 표준편차값을 표본평균값으로 나눈 후 100을 곱한 값(%)으로 계산하여 15%이내를 적합한 것으로 본다.

FAPAS 프로그램도 기본적으로는 Z 값을 이용한 평가방법을 사용하고 있으며 드물게는 Q 값을 이용하기도 한다. Z 값이 >3 or <-3 이면 “requires action”, 2~3 혹은 -2~-3 이면 “warning”, $<2 \sim >-2$ 이면 “OK at 95%”로 해석할 수 있다. 통상 “0”에 가까울수록 안정된 분석능력을 보인다고 할 수 있다.

다. 고 찰

국내외 유수의 실험실에서 check sample program 결과를 기사나 홍보자료로 내세워 분석능력의 우수성을 선전하는 것을 종종 보게 된다. 물론 그러한 평가 자료는 일반적으로 FAPAS, AOAC, AOCS, AAFCO 등 국제 비교분석을 진행하는 많은 기관에서 과학적인 통계처리 및 평가방법을 사용하였기 때문에 신뢰할 수 있다. 하지만 일반적으로 보다 중요한 관전 포인트는 일회성이 아닌 수 회 혹은 수년간 지속적으로 양호한 평가를 얻고 있는지, 한 두가지 성분이 아닌 전반적인 실험실 혹은 기관의 분석능력으로 평가하였을 때도 양호한 성적을 거두고 있는지가 확인되어야 한다. ☒